

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



DISSERTAÇÃO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
PROPOSIÇÃO DE DESFRAGMENTAÇÃO DO CURRÍCULO**

FLÁVIA DE NOBRE CAMPELO

Pelotas, 2015

Flávia de Nobre Campelo

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
PROPOSIÇÃO DE DESFRAGMENTAÇÃO DO CURRÍCULO**

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 em Ensino de Ciências e Matemática.

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

Pelotas, 2015

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas

Catálogo na Publicação

C193e Campelo, Flávia de Nobre

O ensino de ciências no 9º ano do ensino fundamental
: uma proposição de desfragmentação do currículo / Flávia de Nobre
Campelo ; Maira Ferreira, orientadora. — Pelotas,
2015.

152 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal
de Pelotas, 2015.

1. Currículo. 2. Ensino de ciências. 3. Desfragmentação e
contextualização. 4. Unidades didáticas. I. Ferreira, Maira,
orient. II. Título.

CDD : 372.35

Elaborada por Simone Godinho Maisonave CRB: 10/1733

Flávia de Nobre Campelo

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA
PROPOSIÇÃO DE DESFRAGMENTAÇÃO DO CURRÍCULO**

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.

Data da Defesa: 23/03/15

Banca Examinadora:

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

Prof. Dr.^a Marta Nömborg – UFPel

Prof. Dr. Moacir Langoni de Souza – FURG

Prof. Dr. Verno Krüger – UFPel

*Dedico este trabalho às pessoas mais presentes em
minha vida:*

Meu pai, meu porto seguro.

Minha mãe, meu exemplo de abnegação e carinho.

Minhas irmãs, amor eterno.

*Meu marido, meu amor, presença constante nos
melhores e piores momentos da minha vida.*

Vicente, meu maior PRESENTE.

Amo cada um de vocês!

AGRADECIMENTOS

A construção dessa dissertação de mestrado é resultado de um caminho atribulado e difícil, no qual fui recebendo apoio de muitas pessoas. Assim sendo, os méritos desse trabalho são, também, dessas pessoas. Foram vocês que tornaram isso possível, motivo pelo qual expresso a minha mais profunda gratidão.

À professora Maira Ferreira, minha orientadora, pela sabedoria, dedicação, colaboração e paciência na condução deste estudo.

Aos Professores Marta Nömborg, Moacir Langoni de Souza e Verno Krüger, por aceitarem compor a banca examinadora da minha qualificação e defesa, contribuindo muito para este estudo.

Aos demais professores do PPGECM, pelos ensinamentos e reflexões.

Às colegas e amigas, Cristiane Luna, Paula Del Ponte, Verônica Caldeira Leite, Gileine Garcia e Tanise Gomes, pelo aprendizado, apoio e carinho.

À equipe diretiva, professores e funcionários da E.M.E.F. Caldas Júnior pela acolhida.

Aos participantes desta pesquisa, em especial aos meus alunos, pelas contribuições e ensinamentos.

Agradeço também, pelas muitas razões profissionais e pessoais que os próprios bem conhecem, à Ana Cecília Afonso, Camila Ferreira Nunes, Mogar Damasceno Miranda, Valderes Lima Pinto, Edisa Cabreira Silveira, Mara Ione Barbosa da Fonseca, Renan Peraça, Alberto Von Ameln Jr. e Sérgio Eduardo Lopes.

Em especial a minha saudosa avó Dolcira, pela responsabilidade que lhe cabe, recordando o sentimento que explicitava, por ver sua neta “sempre correndo, trabalhando e estudando”, exemplo de ser humano, ensinou-me a coragem de prosseguir.

Há muito mais a quem agradecer, a todos aqueles que, embora não tenham sido nomeados, me presentearam com muito apoio em diferentes momentos, por suas presenças afetivas, o meu reconhecimento e carinhoso, muito obrigada!

Por fim agradeço a Deus, a meus pais, minhas irmãs, meu marido e meu filho. Deixei vocês por último, porque vocês são o melhor da minha vida, meu alicerce. Obrigada por acreditarem em mim, mesmo quando nem eu acreditava.

Agradeço a Deus, pelo privilégio de possuir uma família maravilhosa e realizar este grande desafio.

A meu Pai, pelo exemplo de homem, batalhador, sempre priorizando a educação em nossas vidas.

À minha Mãe, pelo empenho, dedicação e companheirismo durante toda minha trajetória escolar.

Às minhas irmãs, Jeane, Tamara e Lenita, pelas diversas formas de incentivo e auxílio.

Ao meu marido, Fabrício, pelo amor, amizade, compreensão, carinho, confiança e, acima de tudo, paciência nos momentos de desespero e desânimo.

Ao meu filho, Vicente. Anjinho que ilumina a minha vida, sem dúvida sua chegada foi a lição mais profunda que vivi durante o curso de mestrado: o amor incondicional.

Conhecer e pensar não é chegar a uma verdade absolutamente certa, mas dialogar com a incerteza.

É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une.

Edgar Morin

RESUMO

A dissertação de mestrado se refere a um estudo de currículo de Ciências, cuja questão de pesquisa é problematizar a fragmentação curricular da disciplina de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas municipais da cidade de Turuçu, e, a partir da análise do currículo, desenvolver ações para desfragmentar o ensino de Ciências na Escola Caldas Júnior, articulando os conceitos de Química, Física e Biologia, em oposição à “hiperdisciplinarização” característica da disciplina de Ciências no último ano do Ensino Fundamental. Entre as atividades planejadas para as unidades didáticas Energia, Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, estão aulas dialogadas, atividades práticas, leituras, produções textuais, debates e seminários, e pesquisas com o uso de diversas fontes, envolvendo conhecimentos de diferentes áreas das Ciências. A pesquisa, de cunho qualitativo, teve como ações a investigação em planos de curso da disciplina, em entrevistas com a supervisora das escolas, com uma professora de Ciências e com os estudantes participantes, em materiais produzidos pelos alunos e em registros em diário de bordo. Para análise dos dados, optou-se por uma aproximação ao método hermenêutico-dialético que promove uma interpretação aproximada da realidade. A realização do estudo mostrou que a utilização de unidades didáticas, com ênfase na contextualização e na interdisciplinaridade, integrando conteúdos de diferentes áreas de Ciências, pode ser uma forma de minimizar a fragmentação do currículo. Considerando que o contexto e o planejamento de uma (re) organização curricular para o ensino são definidos e validados pela postura do professor, esse ao buscar desenvolver aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais em seus alunos, exercita sua autonomia e faz escolhas, daí a importância da formação continuada de professores, a qual possibilita a reflexão sobre o “ser professor/a” e mostra a relevância da pesquisa na prática docente.

Palavras-chave: Currículo, Ensino de Ciências, Desfragmentação e contextualização curricular, Unidades didáticas.

ABSTRACT

This thesis refers to a study of Science curriculum, whose question of research is to discuss the curriculum fragmentation of Science discipline to the 9th grade of elementary school, in public schools of the city of Turuçu. The objective of the research, from the analysis of the curriculum, is to think on actions to defragment the teaching of science in Caldas Junior school, articulating the concepts of Chemistry, Physics and Biology, as opposed to "hiperdisciplinarização", feature of Science discipline in the last year of elementary school. Among the activities planned to the didactic units Energy, Food and Agricultural Activities in the Community are: development of dialogues in class, practical activities, readings, textual productions, debates and seminars, and research using various sources, involving knowledge from different fields of science. The research is a qualitative one and investigates the plans of the discipline course through interviews with the supervisor of the schools, with a science teacher and with the students, in the materials produced by the students and in the records of the logbook. For data analysis, we opted for an approach to the hermeneutic-dialectic method that promotes an approximate interpretation of reality. The accomplishment of the study showed that the use of didactic units, with an emphasis on context and interdisciplinary, integrating content from different areas of science, can be a way to minimize the fragmentation of the curriculum. Considering that the context and the planning of a curriculum (re) organization for teaching are defined and validated by the teacher's stance, upon seeking to develop conceptual, procedural and attitudinal learning, they reach their autonomy and are able to make choices, hence the importance of continuing education for teachers, as this allows reflection on "being a teacher" and shows the relevance of research in teaching practice.

Keywords: Curriculum, science education, desfragmentation and curricular contextualization, didactic units

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM	Associação dos Produtores de Morango
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CADES	Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CFE	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
DB	Diário de Bordo
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
FUNBEC	Fundação Brasileira para o desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFSul	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PP	Projeto Pedagógico
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SMED	Secretaria Municipal de Educação
SMEC	Secretaria Municipal de Educação e Cultura
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
Unipampa	Universidade Federal do Pampa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa conceitual Energia – Projeto-piloto.....	51
Figura 2	Termelétrica Presidente Médici.....	54
Figura 3	Usina Nuclear Angra dos Reis.....	54
Figura 4	Usina Hidrelétrica de Itaipu.....	54
Figura 5	Parque Eólico Osório.....	54
Figura 6	Usina Geotérmica – Portugal.....	55
Figura 7	Usina Solar Alvarado I – Espanha.....	55
Figura 8	Matriz Energética Mundial e Brasileira.....	57
Figura 9	Mapa conceitual Alimentação	74
Figura 10	Mapa conceitual Atividades Agrícolas na Comunidade.....	88
Figura 11	Classificação Toxicológica (agrotóxicos).....	98
Figura 12	Plano de curso disciplina de Ciências 8ª série	162

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ENFOQUES CURRICULARES E ENSINO DE CIÊNCIAS	18
2.1 Compreensões sobre currículo e ensino de Ciências.....	18
2.2 Desfragmentação como inovação curricular	27
3. CAMINHOS METODOLÓGICOS	38
3.1 Sobre o local e os sujeitos da pesquisa.....	38
3.2 Proposta metodológica	41
4. O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS: É POSSÍVEL PENSAR MUDANÇAS?.....	45
4.1 Mudanças e movimentos na escola.....	46
4.2 Experienciando a reorganização curricular em um projeto-piloto: Energia como unidade didática.....	50
5. DESFRAGMENTANDO O CURRÍCULO	72
5.1 Alimentação como unidade didática	73
5.2 Atividades Agrícolas na Comunidade como unidade didática	86
6. PERSPECTIVAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM COM A REALIZAÇÃO DE UNIDADES DIDÁTICAS.....	121
6.1 Desfragmentação como princípio de ensino e de aprendizagem	125
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
REFERÊNCIAS.....	149
Apêndices	153
Anexos	161

1 INTRODUÇÃO

O objeto de estudo dessa pesquisa foi o ensino de Ciências no 9º ano¹ do Ensino Fundamental, cuja questão central foi problematizar a fragmentação curricular de Ciências no último ano do Ensino Fundamental, em duas escolas públicas municipais da cidade de Turuçu, objetivando, a partir da análise de currículo, pensar alternativas para desfragmentar o ensino de Ciências.

Assim, a presente dissertação de mestrado, trata-se de um estudo sobre o currículo de Ciências do município de Turuçu e uma proposição de (re) organização curricular, com o desenvolvimento de unidades didáticas em torno dos temas Energia, Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, considerando tais temas como eixo para integrar conceitos de Química, Física e Biologia, na disciplina de Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Caldas Júnior.

Nesse estudo, o currículo é tomado como prática escolar, como ação flexível e aberto para construção social. A proposta de ensinar Ciências com o uso de unidades didáticas buscou desfragmentar o ensinar e o aprender, em oposição à “hiperdisciplinarização” característica da disciplina de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, questão que vem sendo, ao longo do tempo, recorrente em pesquisas sobre o ensino de Ciências.

As mudanças propostas para o Ensino de Ciências no Brasil, em diferentes reformas curriculares se referem às suas finalidades que, de certo modo, estão relacionadas com os objetivos da sociedade para a formação dos sujeitos que a constituem, variando sua metodologia e intuítos conforme os interesses da época. Com relação à formação de professores, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 5692/71) regulamentou a formação de professores de Ciências em cursos de curta duração. A última LDB, lei 9394/96, extinguiu estes cursos, tornando obrigatória a formação em cursos de Licenciatura Plena para o exercício da docência na Educação Básica.

No meu caso, obtive título de licenciada em um curso de Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal do Rio Grande e, logo após ter concluído o

¹ No período de realização da pesquisa, a escola estava implantando o sistema de Ensino Fundamental de 9 anos. Em 2013, ano de aplicação do projeto-piloto, a turma era remanescente do Ensino Fundamental de 8 anos (1ª a 8ª séries), sendo assim, a unidade foi aplicada para uma turma de 8ª série. Já, em 2014, o desenvolvimento das unidades didáticas ocorreram em uma turma de 9º ano, sendo desse modo que irei referir, neste trabalho, o último ano do ensino fundamental.

curso, em 2006, prestei concurso para o magistério de Ciências nas séries finais no ensino fundamental, dando início a minha carreira como professora na Educação Básica.

Quando ingressei na escola, recebi a matriz curricular e segui a sequência de conteúdos atribuídos a cada série, sem questionar porque a listagem de conteúdos do 9º ano apresentava, de forma condensada, os conteúdos de Química e Física do Ensino Médio. Fui para a sala de aula sem saber direito o objetivo da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, mas segui o programa vendo a dificuldade dos alunos como algo normal. Com o passar do tempo foram surgindo algumas inquietações com relação à fragmentação dos conteúdos e a percepção de tratar esse ensino como preparação para o ensino de Química, Física e Biologia, no Ensino Médio, “adiantando” os conteúdos que seriam ensinados nesse grau de ensino.

Nas reuniões de professores, ouvia dos meus colegas que, com o meu ingresso, os problemas com o Ensino de Química e Física no 9º ano teriam terminado, já que os alunos teriam uma professora com formação para esta série. Anteriormente, segundo os professores, havia um “jogo de empurra”, pois ninguém queria trabalhar com as “disciplinas” de Química e Física no 9º ano, os professores diziam que não se sentiam a vontade, alegando não possuir formação em Química ou em Física.

Conforme adquiria experiência, a dificuldade dos alunos com os conteúdos trabalhados passou a me incomodar e me fazer questionar sobre: Quem decidia o que deveria ser trabalhado em cada série e a partir de quais critérios? Como eram organizados os conteúdos? Por que as disciplinas de Física, Química e Biologia apareciam disciplinarizadas dentro da disciplina de Ciências? Por que, ao invés de trabalhar de forma interdisciplinar, a disciplina de Ciências era dividida em outras disciplinas?

Notava que havia um equívoco nessa organização, pois, enquanto os documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN e Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica/DCNEB) sugeriam o trabalho com temas transversais, estimulando e viabilizando a integração de conceitos e a interdisciplinaridade (BRASIL, 1998; BRASIL, 2013), nas escolas em que atuava, de

modo geral, imperava a disciplinarização dentro da própria disciplina de Ciências, promovendo a fragmentação dos conhecimentos e a falta de contextualização daquilo que era ensinado.

No ano de 2008, realizei um curso de pós-graduação em Educação, em nível de especialização na Universidade Federal do Pampa (Unipampa), onde esperava encontrar algumas respostas às minhas dúvidas e anseios, mas ao longo do tempo outros questionamentos emergiram e me fizeram pensar que precisaria continuar estudando para compreender melhor o ensino de Ciências no Ensino Fundamental e, assim, propor mudanças mais efetivas que fossem além de mudanças de técnicas e métodos de ensino.

Em 2010, ingressei no curso de Especialização em Ciências e Tecnologias na Educação, realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça, vinculado à Universidade Federal de Pelotas (UFPeL)², às sextas-feiras e sábados. Para fazer o curso eu viajava da cidade de Herval para Pelotas e o esforço valia a pena, pois participavam professores da Educação Básica, com formação nas diferentes áreas – Química, Física, Biologia e Matemática – que atuavam no Ensino de Ciências e Matemática em diferentes cidades e redes de ensino, em encontros que possibilitavam discussões acerca dos anseios que tínhamos com relação ao exercício da docência em Ciências e Matemática.

Nesse curso, desenvolvi um trabalho que tinha o objetivo de identificar conceitos de Química tratados nas séries finais do Ensino Fundamental. Procurei mostrar que esses conceitos poderiam ser trabalhados em todos os anos do Ensino Fundamental e não apenas no 9º ano. A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre Libório Poersch com três turmas, um 6º, um 7º e um 8º ano. Analisei os planos de curso, fazendo o levantamento de temas transversais que poderiam ser trabalhados nas Ciências. A partir disso, me dediquei a planejar um projeto de ensino sobre o tema mudanças climáticas, um assunto importante que envolve conceitos de Ciências em seus aspectos químicos, físicos e biológicos, bem como, conhecimentos que implicam um novo posicionamento em relação aos efeitos dessas mudanças para a vida das pessoas na sociedade. Com esse tema, foi possível abordar conhecimentos sobre efeito estufa, ciclo do carbono

² O CAVG foi vinculado a Universidade Federal de Pelotas até 2010 quando passou a fazer parte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense.

e composição química das células, em um projeto de ensino que foi desenvolvido no 3º trimestre de 2011. Para apresentar e discutir os temas, foram utilizados vídeos do *youtube*, simulações, artigos da revista *Ciência Hoje* e atividades experimentais, enfocando conceitos de Química/Ciências de forma integrada, levando em consideração a capacidade de interpretação e raciocínio dos alunos.

Ao longo do projeto fiz registros em diários de bordo e ao final os alunos avaliaram o mesmo, considerando os seguintes aspectos: apresentação dos conteúdos, uso de exemplos, ritmo das aulas, interesse pelas aulas, atuação do professor para trabalhar conceitos básicos de cada aula e a percepção dos conceitos químicos nos fenômenos das Ciências. Considerei que o trabalho alcançou seu objetivo, pois embora não tenha proposto a (re) organização curricular em Ciências, a proposta de ensino se mostrou produtiva, uma vez que o trabalho que, inicialmente, tinha uma intenção de mudança apenas metodológica, motivou pensar a (re) organização curricular para o ensino de Ciências.

Em 2012, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFPel e iniciei o curso de mestrado com a intenção de aprofundar, teórica e metodologicamente, os estudos sobre o currículo de Ciências que havia iniciado. Atualmente sou professora de Ciências em uma escola pública municipal da área rural na cidade de Turuçu e o foco do estudo que realizei no mestrado é o currículo de Ciências no 9º ano, propondo um ensino menos fragmentado e mais contextualizado.

Segundo o dicionário Aurélio (2010), a palavra fragmentação significa desagregação, desmembramento, desunião, separação; enquanto seu antônimo desfragmentação, termo muito utilizado na área da informática, significa a ação de reorganizar um arquivo separado, unir, agregar partes de um arquivo, no caso dessa pesquisa, agregar partes de uma área, as Ciências da Natureza: Física, Química e Biologia, desenvolvendo atividades de ensino que promovam o “chamamento” das áreas das Ciências da Natureza para explicar fenômenos e fatos pertinentes ao estudo de Ciências, no Ensino Fundamental.

Segundo Morin (2003), os conhecimentos fragmentados só servem para usos técnicos. Não conseguem conjugar-se para alimentar um pensamento capaz de considerar a situação humana no âmago da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar

os grandes desafios de nossa época. Sendo assim, torna-se fundamental a articulação dos saberes, onde o conhecimento disciplinar continuará sendo muito importante, pois pode conduzir a um pensamento interdisciplinar. O que não é válido, e que muitas vezes ocorre na escola, é isolar, compartimentar, separar em vez de reunir e integrar, pois isso, faz com que os jovens percam a capacidade de contextualizar e integrar os saberes.

Diante dessas considerações, apresento essa dissertação de mestrado que tem como questão de pesquisa a problemática fragmentação curricular de Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental em duas escolas de Turuçu e, partir dessa constatação, a proposição e desenvolvimento de unidades didáticas (na Escola Caldas Junior, onde atuo como professora) que possibilitem integrar conceitos de Química, Física e Biologia, propondo a desfragmentação do currículo e do ensino de Ciências, considerando aportes teóricos de autores como Morin (2003), Fazenda (2008), Moraes (2008), Carbonell (2002), Milaré e Pinho-Alves (2010), e, orientações dadas pelos documentos oficiais como as DCNEB (2013).

A pesquisa tem, então, como objetivo geral analisar o currículo de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e, a partir disso, desenvolver e avaliar uma possibilidade de (re) organização curricular para a promoção de desfragmentação e contextualização do currículo de Ciências.

Para atender esse objetivo contou com os seguintes objetivos específicos:

- Estudar documentos (PP e planos de ensino da disciplina de Ciências) das duas escolas do município de Turuçu;
- Desenvolver unidades didáticas na E. M. E. F. Caldas Júnior e acompanhar a participação e compreensão dos alunos sobre os temas tratados;
- Investigar com a supervisora das escolas e com a professora de Ciências da E. M. E. F. Dr. Urbano Garcia, sua percepção e avaliação da organização curricular de Ciências no 9º ano;
- Acompanhar e avaliar o desenvolvimento das atividades realizadas.

A dissertação de mestrado foi organizada em 7 capítulos. Seguindo esse texto de introdução, apresento, no capítulo 2, fundamentos teóricos sobre estudos de currículo e sobre o ensino de Ciências. No capítulo 3, indico os caminhos metodológicos do estudo. No capítulo 4, relato a experiência do desenvolvimento do

projeto-piloto com tema Energia e trago algumas reflexões, a partir do desenvolvimento do projeto-piloto e das entrevistas com a supervisora e professora de Ciências, sobre a possibilidade de pensar mudanças para o currículo de Ciências das escolas. No Capítulo 5, apresento o desenvolvimento das unidades didáticas Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, desenvolvidas com os alunos no ano de 2014, buscando uma maior articulação entre as diferentes áreas que compõem a disciplina de Ciências. No capítulo 6, discuto a desfragmentação como princípio de ensino e de aprendizagem, e, no capítulo 7, trago as considerações finais do estudo.

2 ENFOQUES CURRICULARES E ENSINO DE CIÊNCIAS

2.1 Compreensões sobre currículo e ensino de Ciências

O ensino de Ciências pode ser pensado a partir de uma concepção tradicional que, segundo Delizoicov et al. (2002, p. 161), seria “o ensino centrado na ação do professor e em conteúdos predeterminados por livros didáticos”, onde nem sempre há preocupação com o método de ensino, pois a centralidade não seria o sujeito e sim o objeto de estudo, o programa. Para esse mesmo autor (2002, p. 161-162), em uma concepção não tradicional o ensino seria organizado em torno de centros de interesses, de projetos de trabalho, de temas geradores, ou de construção de um projeto coletivo de escola, nos quais a centralidade estaria no aluno, com preocupação no método de ensino e no atendimento às necessidades do aluno, com o conteúdo sendo utilizado como meio para atingir os objetivos propostos.

Embora a segunda concepção seja recomendada em documentos oficiais como orientações curriculares nacionais e que as políticas para a Educação Básica anunciem inovações envolvendo, tanto o uso de metodologias diversificadas, quanto o estudo de proposições de reestruturações curriculares, em grande parte das escolas o ensino de Ciências ainda é baseado em um currículo fragmentado e com uma metodologia de transmissão de informações, uso de livro didático, quadro e giz.

Para Carbonell (2002), método e conteúdo são inseparáveis, sendo importante o que se sabe, mas também como se sabe. Os métodos podem proporcionar um ensino consistente e um conhecimento relevante, desde que método e conteúdo tenham sentido e possibilitem a interação entre os conhecimentos com desenvolvimento de aprendizagens nos alunos.

Daí a necessidade de conhecer e discutir o papel do currículo na escola, de modo a poder pensar, organizar e desenvolver investigações e, no caso deste trabalho, também propor ações e analisar as proposições para a (re) organização curricular na disciplina de Ciências.

O currículo como campo de estudos vem sendo muito discutido em diversos segmentos da sociedade, além da escola e dos profissionais que atuam nela, programas de televisão (aberta ou fechada) e matérias de jornais sugerem mudanças no que é ensinado, de modo a promover melhorias na educação.

Nesse sentido, o currículo não é um conceito e sim uma reconstrução social que envolve questões de gênero, raça, poder (SILVA, 1999). Essa compreensão, também expressa no Projeto Pedagógico das escolas pesquisadas, nem sempre acontece, pois, muitas vezes, o currículo, é tomado como algo dado pelo governo e seus especialistas ou imposto pelas secretarias de educação, sem considerar a importância da participação dos sujeitos e das práticas realizadas na escola, envolvendo professores, funcionários, alunos e a comunidade escolar.

Assim, o conceito de currículo depende do contexto em que é elaborado, podendo ter diferentes significados de acordo com o enfoque e a realidade de ensino, sendo que sua construção e reconstrução deveria ocorrer na interação de todas as esferas da comunidade escolar, na prática da escola e nas ações desenvolvidas dentro e fora da sala de aula.

Segundo Krasilchik (1987), a partir do final dos anos 50, nos EUA, após a segunda Guerra Mundial, houve aumento do processo de industrialização. Na educação, essa mudança levou à implantação de projetos curriculares em Ciências, que passaram a ser “copiados” em outros países, desencadeando mudanças curriculares e metodológicas em diferentes sistemas educacionais. No Brasil, foram implantadas reformas curriculares, em especial no ensino de Ciências, com a incorporação de conceitos e procedimentos que incentivavam e supervalorizavam o uso de laboratórios.

Por volta de 1950, em São Paulo, no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), um grupo de professores se organizou, sob a liderança de Isaias Raw, visando à atualização dos conteúdos que eram ensinados e a produção de material didático para aulas de laboratório que, mais tarde, em 1967, foi comercializado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC).

Ainda, segundo Krasilchik (1987), nesse período houve a criação de projetos de ensino de ciências com produção de textos, material experimental e cursos de capacitação de professores promovidos pelo Ministério da Educação, no âmbito da Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário (CADES). Os programas eram impregnados pela literatura europeia e norte-americana que influenciavam a produção de livros-texto brasileiros (meras traduções dessa literatura), com o

objetivo de transmitir informações sem discutir a relação da Ciência com o contexto social, econômico e político. Esses cursos tinham intuito de formar professores de Ciências, porém, eram poucos os licenciados que se dedicavam ao magistério, já que aulas de disciplinas científicas ficavam a cargo de médicos, engenheiros, bacharéis.

Até 1960, o ensino de Ciências era obrigatório apenas em duas séries do ginásio (equivalente ao atual ensino fundamental), sendo priorizado, no cenário escolar, o ensino tradicional, teórico, livresco e memorístico, caracterizado pela passividade dos alunos, com professores transmitindo conhecimentos e alunos reproduzindo as informações, sendo o “questionário”³ o principal instrumento de ensino, avaliação e pesquisa em Ciências. (KRASILCHICK, 1987, p.7-12).

A partir da LDB 4024/61 a disciplina de Ciências tornou-se obrigatória em todas as séries do ginásio e no curso colegial (equivalente ao atual ensino médio), com aumento da carga horária de Física, Química e Biologia. No Brasil foram criados seis Centros de Ciências⁴ (1963- 1965), onde eram preparados e delineados projetos de ensino que, em geral, compreendiam a análise do material existente para o ensino, os elementos e planejamento dos projetos, os objetivos, a escolha e sequência dos conteúdos, e sua forma de apresentação. Acreditava-se que, apenas, a qualidade do material seria suficiente para garantir sua aplicação maciça e bem-sucedida. No entanto, a preocupação com sua difusão aumentou quando se percebeu que os objetivos no que tange à melhoria do ensino, não estavam sendo alcançados. Como consequência, além da elaboração de material, houve a intensificação de ofertas de cursos de atualização e treinamentos para os professores (KRASILCHICK, 1987, p. 12-13).

Segundo a mesma autora, também nessa época, em 1968, a formação de professores em nível superior passou por discussões e novas reformas foram anunciadas, em função de críticas do Conselho Federal de Educação de que as licenciaturas e suas especificidades não eram adequadas à formação de professores de Ciências. Nesse cenário, coube à Ciência atender à necessidade de formação dos sujeitos para o trabalho que, na época, era voltada ao

³ Instrumento bastante utilizado em aulas de Ciências, ao longo do tempo, caracterizado como estratégia para “fixação” de conteúdos.

⁴ Organizações com profissionais da área de Ciências que centralizavam a produção, aplicação e revisão de materiais de apoio para o ensino dessa disciplina.

desenvolvimento econômico do Brasil. Em função do golpe militar de 1964 e, como decorrência das mudanças do cenário político, houve um novo direcionamento do papel social da escola e do caráter profissionalizante das disciplinas. Assim, com o parecer 895/71, foram criadas as licenciaturas curtas de 1º grau: Letras, Ciências e Estudos Sociais, visando atender a demanda de professores criada com a LDB 5692/71 que extinguiu o ginásio e criou o 1º grau, no qual a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória nas oito séries do Ensino Fundamental.

Em princípio, as reformas curriculares visam atender as demandas da sociedade e, para tal, propõem atender as necessidades de um projeto educacional. Para Sacristán (1998, p.127),

o currículo significa coisas diversas para pessoas diversas e para correntes de pensamentos diferentes. Mas se pode entrever uma certa linha diretriz aqui: a evolução do tratamento dos problemas curriculares conduz ao dilatamento dos significados que compreende para moldar o que se pretende na educação (projeto), como organizá-lo dentro da escola (organização e desenvolvimento), mas também para refletir melhor os fenômenos curriculares tal como ocorrem realmente no ensino (prática) que se realiza nas condições concretas.

Além disso, o currículo é produtivo, produz sujeitos, estabelece diferenças, constrói hierarquias, produz identidades sociais (SILVA, 1999; VIEIRA, 2009), em uma compreensão que o coloca como prática de significação, prática produtiva que envolve e é envolvido por relações sociais e de poder. De acordo com a teoria crítica de currículo, haveria um currículo em ação, o que aconteceria de fato na escola (SILVA, 1999). Já, para as teorias pós- críticas, o currículo seria constitutivo para a formação de identidades, seria representado como discurso, contribuiria para a subjetividade do sujeito e teria um olhar atento para o multiculturalismo. Seja qual for a compreensão e o modo de reconhecimento do currículo, isso não o torna “independente”, pois mesmo que idealizado antes de nós,

ele precisa que nós – professores e professoras, alunos e alunas – o coloquemos em prática. O currículo existe como prática social; o currículo é uma prática discursiva; o currículo é um discurso; o currículo é uma relação social. O currículo precisa ser operado enquanto opera. E, nesse processo, o currículo vai mudando de significado, vai sendo ressignificado, vai significando. A significação é um processo de luta; a significação é poder; a significação disputa qual o melhor significado (VIEIRA, 2009, p.10).

De acordo com Hall (1997), existem vários sistemas de significado que utilizamos para definir o que significam as coisas e para codificar, organizar e regular nosso comportamento com os outros. Estes sistemas ou códigos de significado dão sentido às nossas ações, nos permitindo interpretar significativamente as ações

alheias. O mesmo autor ainda considera que somos seres interpretativos, criadores de sentido. A ação social é significativa tanto para aqueles que a praticam quanto para os que a observam. Esses sistemas constituem nossas “culturas”, contribuem para assegurar que toda ação social é cultural.

A partir dos anos de 1970 em função do desenvolvimento industrial no Brasil e, em consequência da industrialização acelerada, os problemas sociais e ambientais começaram a aparecer, tal como a poluição do ar e das águas pelos processos industriais e, também, pelo aumento da circulação de veículos automotivos (KRASILCHICK, 1987). Assim, questões relacionadas ao meio ambiente e à saúde passaram a ter efeitos nas organizações curriculares, pois, mesmo sendo abordados em diferentes níveis de complexidade, tornaram-se recorrentes na educação escolar de um modo diferente do ocorrido até então. Como parte das discussões surgia o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância na sociedade. Esse enfoque enfatiza a quebra de fronteiras entre os saberes, tendo também o objetivo de formar um cidadão crítico e capaz de interagir com a sociedade (PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO, 2007).

Em 1972, com o surgimento do PREMEN (Programa de Expansão e Melhoria do Ensino), em parceria com Centros de Ciências e Universidades, houve o patrocínio de inúmeros projetos curriculares e apoio à, então, nova modalidade de licenciatura regulamentada pela Resolução CFE n.º 30/74, cuja caracterização dominante era a formação de professores baseada na integração dos conhecimentos das áreas de Biologia, Matemática, Física e Química, implantando uma única Licenciatura de Ciências. Para Krasilchik (1987), a licenciatura curta regulamentada pela Resolução n.º 30/74, provocou manifestações contrárias por parte das Sociedades Brasileiras de Física, Química e Matemática, e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), pois suas características levariam a desagregação do já precário sistema de formação de docentes, o qual passou a ser feito por instituições sem estrutura e sem corpo docente qualificado. Muitos licenciados, entre os novos profissionais, nunca tiveram aulas em laboratórios durante seu curso de formação, o que os tornou mais dependentes do livro-texto.

Além disso, os PCN apontam que estudos e pesquisas realizadas na década de 1980 sobre o ensino de Ciências Naturais, mostram que a experimentação sem uma atitude investigativa não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1998, p. 20).

Como já dito, esses cursos foram extintos pela LDB 9394/96, com a exigência de formação em Licenciatura Plena para as áreas de Ciências e Matemática, com a justificativa de que a educação escolar deveria vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Ainda, segundo a legislação educacional brasileira, os currículos do Ensino Fundamental e Médio, apresentam dois eixos obrigatórios: a base nacional comum, visando garantir uma unidade nacional para que todos os alunos possam ter acesso aos conhecimentos mínimos necessários ao exercício da cidadania, e a parte diversificada, visando compor os conteúdos complementares, identificados na realidade local, que devem ser escolhidos pelos sistemas, redes de ensino e escolas, conferindo autonomia para a escolha de temas de interesse da comunidade escolar.

Desde os anos de 1990 e atualmente, cada vez mais, são incentivadas por políticas públicas, propostas para o Ensino de Ciências com abordagem interdisciplinar que leve em consideração as concepções dos estudantes, sendo esse um importante desafio para a didática da área de Ciências (BRASIL, 1998).

Essa ênfase encontra espaço em proposições curriculares com a vertente CTS. Segundo Mortimer & Santos (2002), o currículo com enfoque CTS caracteriza-se pela abordagem dos conteúdos científicos no contexto social, em visões de ciência (visão crítica), tecnologia (aspectos técnicos, organizacional e cultural) e sociedade (temas problemáticos do ponto de vista social), objetivando o exercício da cidadania pela aquisição de conhecimentos (objetivos conceituais), utilização de habilidades (procedimentais) e desenvolvimento de valores (atitudinais), e pela interação na sala de aula buscando a qualificação da formação de cidadãos.

Nesse sentido, o trabalho docente precisa incentivar os alunos a incorporar saberes escolares ao seu meio, instituindo-os na sua cultura. A cultura, como conhecimento externo ao da escola, tem efeitos no aprendizado de Ciências

Naturais, uma vez que é prevalente⁵, é prévia ao aprendizado sistematizado, ocorre fora de situações organizadas para seu ensino, porém, podem ser levadas em consideração no estudo das Ciências (DELIZOICOV *et. al*, 2002, p. 131–136).

Nesse sentido, Moraes (2008, p.17) afirma que:

No interior das escolas, cresce cada vez mais a convicção da necessidade de superar o excessivo planejamento em torno de programas disciplinares que precisam “ser vencidos”. O desafio é conseguir concretizar atividades interdisciplinares, mesmo em contexto onde a disciplinaridade ainda é o modo dominante de organizar a escola.

Compreendo que a escola considere em sua organização curricular as orientações legais ou os livros didáticos, mas também deve levar em consideração a experiência dos professores, as demandas dos alunos e a cultura da comunidade onde a escola está inserida, de modo a permitir e valorizar a autonomia intelectual dos professores. Concordo com Moreira (2013) quando diz que as decisões curriculares necessitam envolver professores, alunos, conhecimentos, salas de aula e também outras experiências e ambientes de aprendizagem, pois, para o autor, a construção do currículo escolar,

será sempre o resultado de disputas, alianças e negociações entre grupos econômica e culturalmente poderosos (que procuram defender seus interesses) e as classes populares (que buscam tornar o currículo mais adequado às suas tradições políticas e culturais) (MOREIRA, 2013, p. 552).

Segundo Sacristán (2000), o currículo que se trabalha na escola, se edifica na implantação e efetivação de determinadas práticas pedagógicas e na sua avaliação, como consequência das intervenções que nele atuam. O currículo cria em seu entorno diferentes campos de ação, nos quais múltiplos agentes e forças se propagam em sua configuração, incidindo sobre aspectos diversos (p.101). O currículo é mais vasto do que qualquer documento no qual sejam apresentados objetivos e planos:

o currículo real, na prática, é a consequência de se viver uma experiência e um ambiente prolongados, os quais propõem – impõem – todo um sistema de comportamento e de valores e não apenas de conteúdos de conhecimentos a assimilar (SACRISTÁN, 1995, p. 86).

Para esse mesmo autor (2000, p. 21), “o currículo modela-se dentro de um sistema escolar concreto, dirige-se a determinados professores e alunos, serve-se

⁵A denominação cultura prevalente congrega palavras que são resultados de sensações, experiências de ações, relações com outras pessoas, de uso específico de um grupo social particular (DELIZOICOV, 2002, p.132). Esse conjunto simbólico tem várias denominações para vários autores, como cultura primeira (Delizoicov), ideia prévia (González), conhecimento popular (Moraes), conhecimentos prévios (Martins).

de determinados meios, cristaliza, enfim, num contexto, que é o que acaba por lhe dar o significado real”.

Sobre o contexto, Moraes (2008, p. 20), trata-o como:

o cotidiano das pessoas, o seu contexto, podendo ser concebido como a linguagem e o discurso que dominam. Por isso um currículo efetivamente contextualizado precisa partir do que os alunos conseguem falar e expressar sobre o mundo, visando a uma apropriação cada vez mais complexa dos discursos em que estão inseridos.

Com a minha prática docente, percebo que, muitas vezes, a organização do currículo se dá de forma hierárquica, linear e fragmentada, pois os conceitos são ensinados em disciplinas, sendo algumas consideradas mais “importantes” do que outras, tendo as primeiras, carga horária maior como acontece, por exemplo, com as disciplinas de Português e Matemática.

Voltando à fragmentação que venho discutindo nesse trabalho, esta está presente dentro das próprias disciplinas, como indico para o ensino de Ciências no 9º ano, com conceitos sendo apresentados distantes dos fenômenos e das condições de ocorrência, em uma perspectiva classificatória e propedêutica. No caso das escolas pesquisadas, os planos de curso indicam que haverá fragmentação da disciplina de Ciências em Geologia e Biologia no 6º, 7º e 8º ano e ensino de Química e Física no 9º ano.

Em função dessas considerações e da minha motivação em estudar o ensino de Ciências, procurei investigar a organização de conteúdos de Ciências para o 9º ano, problematizo a fragmentação desse ensino e proponho a articulação das disciplinas de Química, Física e Biologia, em uma abordagem contextualizada e interdisciplinar (dentro da própria disciplina).

Para Gallo (2004, p. 104) a interdisciplinaridade emergiu em oposição à disciplinarização, entendida como a delimitação de campos específicos para cada forma de abordar um determinado aspecto da realidade, cada um deles constituindo-se numa ‘disciplina’ específica e independente. Promover a não delimitação de um campo específico no caso da disciplina de Ciências, considerando as diversas áreas que a compõem, é uma intenção que expresse pela interdisciplinaridade, ao buscar reconstruir certas unidades de conhecimento, restaurando e administrando as suas fronteiras.

Ainda sobre a interdisciplinaridade, realizei leituras de diferentes autores e pesquisadores que a discutem sob pontos de vista distintos, mas que compõem a rede de conceitos que constituem, de certo modo, minha visão sobre o tema. Rodrigues (2007), por exemplo, discute a interdisciplinaridade sob aspectos de natureza epistemológica e também sociológica da produção do conhecimento; Thiesen (2008) trata a interdisciplinaridade como movimento contemporâneo presente nas dimensões da epistemologia e da pedagogia; já, Fazenda (2008), conceitua interdisciplinaridade como possibilidade de enfrentar problemas globais, saberes disciplinados e fragmentados, afirmando que interdisciplinaridade é bem mais que somente uma junção de disciplinas.

Destaco que nesse estudo optei por me apoiar no conceito de interdisciplinaridade de Fazenda, já que, como essa autora, trato a interdisciplinaridade como movimento que busca à desfragmentação daquilo que se ensina e se aprende.

Embebida por esse conceito, como já dito anteriormente, concordo com Moraes (2008, p.23) que “trabalhar de forma interdisciplinar é superar a fragmentação dos conteúdos e ocupar-se com os fenômenos em sua globalidade (...) é tomar como ponto de partida o conhecimento popular e o discurso cotidiano”. Nesse sentido, busquei enfrentar o processo de fragmentação disciplinar, dentro da disciplina de Ciências, com a proposição de unidades didáticas, considerando a compreensão de Fazenda (2008, p.17) de interdisciplinaridade, quando afirma:

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores.

Esse lugar de formação de professores – a academia – é um lugar onde impera a disciplinarização. No entanto, o ensino de Ciências com um caráter interdisciplinar, pode representar um conhecimento globalizante e complexo, caráter que se perde no ensino de Ciências, especialmente nos 9º ano do Ensino Fundamental, onde existe, a divisão de tempos e espaços em aulas de Física e de Química, ministradas separadamente, como se as duas não fizessem parte da disciplina de Ciências. Para Carbonell (2002), o conhecimento fragmentado impede de analisar o global e essencial das coisas, sendo esse um dos motivos que me

levou a investigar o ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas municipais da cidade de Turuçu, propondo pensar uma reorganização curricular, envolvendo conhecimentos de Química, Física e Biologia, de forma integrada.

2.2 Desfragmentação como inovação curricular

A fragmentação que venho falando neste trabalho, pode ser percebida no caso das escolas pesquisadas, pela organização de diferentes disciplinas dentro da disciplina de Ciências em uma evidente “hiperdisciplinarização” no interior da disciplina, que parece estar na contramão do apontado pelos documentos oficiais.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica – DCNEB (BRASIL, 2013), existe a necessidade de superar o caráter fragmentário das áreas, buscando tornar os conhecimentos abordados mais significativos, favorecendo a participação ativa dos alunos com habilidades, experiências de vida e interesses diversos. Nesse sentido, são objetivos do Ensino Fundamental a ampliação e intensificação gradativa do processo educativo, mediante

I – desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II – foco central na alfabetização, ao longo dos 3 (três) primeiros anos; III – compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes, da cultura e dos valores em que se fundamenta a sociedade; IV – o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; V – fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de respeito recíproco em que se assenta a vida social (DCNEB, p. 70).

Ainda, de acordo com as DCNEB, pesquisadores da área de Ciências criticam os currículos em que as disciplinas apresentam fronteiras demarcadas, sem possibilidades de estabelecer conexões e diálogos, criticando, também, a distância que mantêm esses currículos da vida cotidiana dos alunos, pelo caráter abstrato dos conhecimentos trabalhados e pelas formas de avaliação classificatórias.

A proposta de um conhecimento contextualizado, no âmbito das DCNEB, mostra um avanço da literatura sobre currículo, considerando que os alunos podem realizar conexões com suas experiências, pois,

...há que se pensar na importância da seleção dos conteúdos e na sua forma de organização. No primeiro caso é necessário considerar a relevância dos conteúdos selecionados para a vida dos alunos e para a continuidade de sua trajetória escolar, bem como a pertinência do que é abordado em face à diversidade dos estudantes, buscando a

contextualização dos conteúdos e o seu tratamento flexível (DCNEB, 2013, p.118).

Ainda, para essas DCNEB, a contextualização dos conhecimentos escolares, diante das diferentes realidades das escolas, pode ser assegurada pelos conteúdos curriculares que compõem a parte diversificada do currículo, pois essa é definida pelos sistemas de ensino e pelas escolas.

Chamo a atenção que a fragmentação e a contextualização não são temas abordados exclusivamente pelas DCNEB, mas também por pesquisadores como Moreira e Candau (2008), ou por Morin (2003), quando trata a articulação dos saberes como de fundamental importância para favorecer a inteligência geral, a aptidão para problematizar, e a realização da ligação entre os conhecimentos. Segundo Morin (2003),

devemos, pois, pensar o problema do ensino, considerando, por um lado, os efeitos cada vez mais graves da compartimentação dos saberes e da incapacidade de articulá-los, uns aos outros; por outro lado, considerando que a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada. (p.16).

Fato que merece ser salientado, mesmo não sendo objeto de estudo dessa pesquisa, é que há fragmentação, também, nas diferentes etapas da educação escolar, pois o Ensino Fundamental não articula-se com a Educação Infantil ou com o Ensino Médio, o que acaba criando barreiras e dificultando o percurso escolar dos alunos. Isso ocorre, principalmente, na transição dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental, como apontado a seguir:

Os alunos, ao mudarem do professor generalista dos anos iniciais para os professores especialistas dos diferentes componentes curriculares, costumam ressentir diante das muitas exigências que têm de atender, feitas pelo grande número de docentes dos anos finais. Essa transição acentua a necessidade de um planejamento integrado e sequencial e abre a possibilidade de adoção de formas inovadoras a partir do 6º ano, a exemplo do que já o fazem algumas escolas e redes de ensino (DCNEB, 2013, p.120).

Para Morin (2003), desde sempre, por meio de questionamentos, o ser humano, as ciências e as disciplinas estariam unidas, com o ensino sendo a condução entre conhecimentos parciais e um conhecimento global, “de tal sorte que a Física, a Química e a Biologia possam ser diferenciadas, ser matérias distintas, mas não isoladas, porquanto sempre inscritas em seu contexto” (Morin, 2003, p.75). Segundo esse autor,

É interrogando o ser humano que se descobriria sua dupla natureza: biológica e cultural. Por um lado, seria dado início à Biologia; daí, uma vez

discernido o aspecto físico e químico da organização biológica, seriam situados os domínios da Física e da Química; depois, as ciências físicas conduziriam à inserção do ser humano no cosmo. Por outro lado, seriam descobertas as dimensões psicológicas, sociais, históricas da realidade humana (MORIN, 2003, p.75).

Nesse sentido, o currículo seria integrado, como são as tentativas em algumas escolas brasileiras, cujas proposições giram em torno de eixos articuladores, projetos interdisciplinares, e currículos em rede, entre outros (BRASIL, 2013). Segundo as DCNEB, estão disseminadas nas escolas concepções diversas de projetos de ensino, dos quais se espera o enriquecimento do currículo, tornando os conhecimentos escolares mais desafiadores para os alunos.

Sobre os projetos de ensino, são diferentes as compreensões sobre ações desenvolvidas envolvendo esse termo. Para Martins (2007), *projetos de trabalho ou trabalhos temáticos* são atividades paralelas ao uso do livro didático e objetivam a ampliação ou aprofundamento de certo conteúdo disciplinar ou assunto, não exigindo necessariamente uma reorganização sistematizada dos conteúdos. Além disso, os trabalhos temáticos estão associados à elaboração de um produto como, por exemplo, a confecção de cartazes para “explicar” determinado conteúdo, já os *projetos escolares de pesquisa*, seriam proposições didáticas, planejadas e executadas individualmente ou em grupos, que têm um objeto de conhecimento associado a objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais, estando os conceituais relacionados ao “saber sobre” determinado assunto, os procedimentais envolvendo ações (o “saber fazer” que favoreça a aprendizagem dos conceitos), e os atitudinais determinando o “modo de ser”, as atitudes e valores analisadas na avaliação de uma situação (MARTINS, 2007, p.34). O autor aponta o enfoque de projetos de pesquisa no ensino como um modo de:

fazer com que os alunos, ao cumprirem as atividades escolares, possam ter outra visão das coisas e dos fatos, e comecem a se interessar por tudo que os cerca, aprendendo a questionar as causas, as consequências, a formular hipóteses e a se preocuparem com possíveis soluções para as situações problemáticas (MARTINS, 2007, p.37)

E considera que, se os alunos sabem a respeito de determinado assunto, isso oportuniza a mobilização na busca e construção de novos conhecimentos. Assim, a realização das atividades de ensino não seria uma obrigação em função da nota, como ocorre na maioria das vezes. Para esse autor (2007), é tarefa do professor instigar os alunos a aprender, deixando de lado o papel de

mero passador de informações em sala de aula para se tornar incentivador do conhecimento, facilitador do processo de aprender (...) estimulando a curiosidade pelo questionamento e ensinando a pensar e refletir sobre o que se aprende (p. 40)

Para Carbonell (2002), o avanço tecnológico e a facilidade no acesso a informações faz com que a simples transmissão de conhecimentos se torne ultrapassada, pois, não basta aos professores serem informantes, eles precisam orientar e estimular os alunos a buscar e construir conhecimentos para que tenham uma participação mais ativa para compreender os objetos de estudo.

Nesse sentido, o professor assume um papel importante, seja fazendo uso criativo de materiais e recursos didáticos e tecnológicos, seja trabalhando valores frente à informação e ao conhecimento.

A ideia de trabalhar por projetos quase sempre resulta da preocupação que os professores têm de selecionar e pôr em prática instrumentos didáticos que favoreçam a participação mais ativa dos alunos e facilitem o processo interativo voltado para a busca do saber. (MARTINS, 2007, p.41)

Isso remete, segundo o autor, para a organização escolar, a qual necessitaria se voltar para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos ao invés de se preocupar em “transmitir” os conteúdos em cada disciplina, considerando que os conhecimentos tratados na escola deveriam ser tratados de modo mais abrangente, contribuindo para a formação dos estudantes. Reforça também que, ao trabalhar com projetos de ensino, é necessário considerar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema a ser desenvolvido, cabendo ao professor:

com seu bom senso, ordenar esses saberes, complementá-los com mais explicações, relacioná-los, sequenciá-los, fugindo ou rompendo mesmo com a rigidez do currículo disciplinar, para que (...) eles se transformem em saberes sistematizados, ou seja, em conhecimentos significativos para suas vidas (MARTINS, 2007, p. 91).

Para Martins (2007), existem duas concepções de conhecimento predominantes na escola: uma se baseia no senso comum, no livro, na intuição do professor, na cópia e na memorização; a outra se baseia na cientificidade do conhecimento e considera os processos de investigação que, por sua vez, incentivam o questionamento dos alunos. Essa última concepção aponta para uma abordagem em um viés interdisciplinar, que bem poderia ser uma possibilidade de ensinar Química, Física e Biologia de modo articulado, em todos os anos do Ensino Fundamental, com elementos explicativos dos fenômenos estudados em Ciências,

podendo essa, também, ser articulada a outras disciplinas do currículo, de modo a contribuir para que

os alunos participem e se envolvam em seu próprio processo de aprendizagem, compartilhando-o com outros colegas, como também para que exijam que o professor enfrente desafios de mudanças, diversificando e reestruturando, de forma mais aberta e flexível, os conteúdos escolares (p. 79).

Além de Martins, outros autores teorizam sobre o ensino por projetos. Hernández (2000) caracteriza os *projetos de trabalho* como enfoques de ensino que tentam realocar a concepção e as práticas educativas na escola, não somente como uma readaptação de uma proposta do passado atualizada, mas como uma transgressão.

Para esse autor, os projetos auxiliariam a repensar e refazer a escola, pois, por meio deles, seria possível reorganizar a gestão do espaço, do tempo, da relação entre o professor e os alunos, permitindo redefinir o saber escolar (o quê e como ensinar), repensar esse saber escolar e se posicionar diante de mudanças de prática, pois,

algumas respostas estão começando a ser dadas pelos docentes que, com seus alunos, buscam aprender de outra maneira, centrando-se em problemas relacionados com sua cultura e com a realidade, e que podem ser objeto de pesquisa. É o que procuram aqueles que questionam a distribuição do horário por matérias, em unidades de 50 minutos, e a organização da escola por departamentos que tenham como base as matérias escolares (HERNÁNDEZ, 2000, p. 180).

Para Hernández, esses professores são mais flexíveis com o uso do tempo e do espaço, rompendo com alguns limites dentro e fora da escola e trabalhando de maneira mais cooperativa. Além disso, diz que, muitas vezes, o que os professores fazem pode parecer valioso, pois os alunos participam ativamente, mas isso não basta, porque ao desenvolver um projeto de trabalho é preciso pensar sobre o que os alunos estão aprendendo deles mesmos e do mundo que os cerca.

Segundo esse autor, trabalhar com projetos não é seguir um método, pois eles seriam mais que um método ou estratégia didática podendo ser entendidos como uma maneira de refletir sobre a escola e sua função, pois “fazem parte de uma tradição que favorece a pesquisa da realidade e do trabalho ativo do aluno” (p. 181).

As diferentes e, ao mesmo tempo, semelhantes caracterizações de *projetos* para o ensino faz com que possam ser confundidos com outras propostas de reorganização curricular, como são as unidades didáticas (GONZÁLEZ et. al, 1999).

Para esses autores, a caracterização das unidades didáticas como forma de pensar as reorganizações curriculares expressam um conjunto de ideias e uma hipótese de trabalho, que inclui os conteúdos da disciplina, os recursos utilizados, os objetivos, as estratégias de trabalho e, implicitamente, a forma de pensar do professor. No entanto, é possível reconhecer características comuns entre os projetos de trabalho e as unidades didáticas, como mostrado no quadro 1.

Quadro 1 Caracterização de projetos de trabalho e unidades didáticas

- Vão além dos limites curriculares (tanto das áreas como dos conteúdos).
- Implicam a realização de atividades práticas.
- Os temas selecionados são apropriados aos interesses e ao estágio de desenvolvimento dos alunos.
- Realizam atividades diferenciadas com sujeitos de fora da turma ou da escola, como a presença de convidados nas aulas.
- Implicam a realização de algum tipo de pesquisa.
- Trabalha estratégias de busca, organização e estudo de diferentes fontes de informação.
- Realizam atividades individuais ou coletivas, em relação a diferentes habilidades e conceitos.

Fonte: Hernández, Fernando. Cultura Visual, Mudança Educativa, e Projeto de Trabalho. (2000, p. 181).

Para os autores, o ponto de partida para desenvolvimento de uma unidade didática seria a motivação dos alunos, onde o conhecimento teórico e suas ideias prévias determinariam a sequência de atividades a ser desenvolvida, devendo as propostas serem adaptadas ao contexto, levando em consideração o interesse do grupo para o qual será destinada.

Consideram que uma das causas da baixa qualidade do ensino é, provavelmente, a ausência de uma fundamentação teórica no preparo de unidades didáticas que propiciem a reflexão sobre o significado dos conteúdos ensinados com os objetivos do ensino. Nesse sentido, em uma unidade didática, mesmo que não explicitamente, deve haver o que o autor chama de ideia-força, “um pequeno conjunto de metas (de conteúdos de qualquer tipo) e suas aplicações práticas que

constituem o núcleo das aprendizagens que pretendemos conseguir”⁶ (GONZÁLEZ, 1999, p. 23).

No entanto, pode haver diferentes tendências para o planeamento das ações. Algumas levam em consideração somente os conteúdos conceituais, com a organização de um plano de atividades partindo dos conceitos, em uma sequência de conteúdos linear, sem considerar os conteúdos atitudinais e procedimentais; outras propõem atividades sem considerar os objetivos envolvidos, caracterizando certo ativismo com a realização de ações sem questionamento sobre *o quê* ou *por quê* ensinar determinado assunto. O enfoque defendido por González *et. al* (1999) propõe a elaboração de unidades didáticas que partam dos conhecimentos prévios de alunos e professores, elaborando justificativas, trabalhando os princípios e estabelecendo objetivos – conceituais, procedimentais e atitudinais – que se deseja alcançar, para a resolução de questões/problemas levantados e os conteúdos necessários, para então estabelecer relação com as atividades/ações e avaliação.

As leituras realizadas para a compreensão de *projetos escolares de pesquisa* (Martins, 2007), *projetos de trabalho* (Hernández, 2000) e *unidades didáticas* (González *et. al*, 1999), me forneceram subsídios para pensar a desfragmentação curricular do 9º ano em Ciências, mostrando o quanto diferentes formas de intervenção didático-pedagógicas podem apresentar possibilidades para o desenvolvimento da prática docente.

Encontrei na compreensão de unidades didáticas de González *et. al* (1999), uma inspiração para o desenvolvimento de uma proposição de (re) organização curricular para o ensino de Ciências no 9º ano, pela clareza e pertinência das etapas explicitadas para a construção das unidades. É possível inferir a dificuldade que tive em fazer esse tipo de proposição e a expectativa de sucesso, considerando a mudança pretendida e o quanto a busca por um referencial de apoio se torna decisiva para desenvolvimento da autoconfiança em quem propõe a mudança.

Assim, indico que esse referencial me auxiliou a pensar o planeamento, a execução e a avaliação de unidades didáticas, que, ao mesmo tempo em que rompiam a estrutura curricular tradicional, mantinham os conceitos prescritos pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC), da cidade de Turuçu, como

⁶ Tradução minha.

conteúdos conceituais para serem ensinados no 9º ano, na disciplina de Ciências. Organizar uma unidade em torno de uma “ideia-força”, possibilitou pensar as unidades em torno de uma questão ou problema do contexto da comunidade, o que resultou tratar os temas Energia, Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, considerando as potencialidades desses temas no contexto dos alunos, bem como, por possibilitar atender o tratamento dos conteúdos conceituais previstos pela SMEC.

Com relação à escolha dos tópicos das unidades didáticas, González *et. al* (1999) explicam que a motivação do professor para tal pode ser interna (provocada por alguma insatisfação) ou externa (provocada por trocas na legislação, no PP ou em função de cursos de formação de professores). No caso desse trabalho, existe uma motivação interna, pois desde que comecei a atuar na escola tento compreender uma forma de romper com o ensino compartimentado de Ciências no ensino fundamental, especialmente no 9º ano, associada a uma motivação externa, provocada pelas reflexões e estudos no curso de mestrado.

Para os autores, a escolha do tema para uma unidade didática requer quatro ações: conhecer os interesses dos alunos e os que podem surgir diante de um determinado problema; ter informações sobre conhecimentos e habilidades dos alunos; conhecer os recursos materiais e didáticos com os quais se pode contar; e analisar a situação da unidade dentro dos diferentes níveis de concretização curricular, realizando sua relação com outras unidades, disciplinas e com o projeto pedagógico da escola (GONZÁLEZ *et. al*, 1999, p. 24-25).

Dentro das duas vias observáveis na escolha de um tema, a primeira, a via disciplinar, tende a selecionar tópicos determinados previamente pela estrutura da disciplina com a qual se trabalha, sendo esse o esquema de organização dos livros didáticos. A segunda propõe aproximar o conhecimento escolar do conhecimento cotidiano, com enfoques menos disciplinares. Assim, podemos elaborar unidades didáticas que abordem temas transversais e estudos de casos, entre outros (GONZÁLEZ *et. al*, 1999, p. 25 - 28).

No caso das unidades didáticas planejadas e desenvolvidas para essa dissertação de mestrado, havia informações sobre conhecimentos e habilidades dos alunos, sobre os recursos materiais e didáticos com os quais contar e, também, uma

análise da situação da unidade nos níveis de concretização curricular em relação a outras unidades, disciplinas e ao projeto pedagógico da escola, mas o tema foi pensado pela professora considerando a contextualização do(s) assunto(s) tratados.

Com relação às vias observáveis, a escolha do tema seguiu a segunda via, pois foi considerada a aproximação dos conhecimentos trabalhados na escola com conhecimentos associados ao cotidiano dos alunos, por exemplo, em relação ao consumo exagerado de alimentos pouco nutritivos como merenda ou aos problemas de saúde na comunidade, em função do trabalho no campo.

Em minha prática docente, observo que o planejamento e organização de atividades pode emergir de um questionamento ou um problema detectado com a experiência adquirida no exercício da docência, tornando mais significativa a relação entre o ensinar e o aprender. No caso das unidades didáticas, essas emergiram de problemas observados ao longo do exercício da docência nesta e em outras escolas com características semelhantes. Na teorização apresentada por González *et. al.* (1999) é destacada a necessidade de haver um processo de avaliação contínua da unidade didática, pois, ao longo do processo de ensino, decisões posteriores podem modificar as anteriores, reconduzindo a situação e orientando o curso da unidade, apontando para uma proposta que opera em rede, sendo consideradas pelos autores: a) avaliação da aprendizagem dos alunos, considerando a avaliação como processo de ensino e aprendizagem, avaliando o protagonismo dos alunos em exposições de trabalhos, registros em cadernos, tabelas de observação do trabalho na turma e provas escritas, entre outras; b) avaliação da unidade didática, esperando que, mediante uma sequência de atividades, seja alcançada aprendizagem significativa, sendo que, ao longo do processo, indicadores e instrumentos devem fornecer dados sobre o andamento do trabalho que permita, quando necessário, reestruturá-lo.

Quanto à avaliação dos alunos, foram considerados os trabalhos produzidos, as apresentações de seminários, as produções textuais e os registros de discussões sobre as questões tratadas, sempre acompanhadas de registros em meu diário de bordo. Os diários de bordo são considerado por González *et. al.* (1999) como um arquivo no qual o professor anota os fatos mais importantes e, com isso, reflete sobre a sua prática.

Destaco que o trabalho com unidades didáticas se mostra uma estratégia desafiadora, ao propor integrar conteúdos escolares com aspectos da vida social, visando maior participação dos alunos em um trabalho com enfoque interdisciplinar. Nesse sentido, o acompanhamento do professor é fundamental, orientando, questionando, promovendo a interação e a busca de respostas aos questionamentos para a aprendizagem pretendida, ao mesmo tempo em que reflete sobre sua própria prática ao avaliar todo o processo.

Assim, as intervenções pedagógicas visaram oportunizar o desenvolvimento de aprendizagens ativas, possibilitando aos alunos opinar, debater e realizar escolhas, pois, “ouvir os alunos, desafiar e questionar suas ideias são modos de mediar reconstruções de seus conhecimentos e discursos” (MORAES, 2008, p. 25) contribuindo para a construção de sua autonomia e melhor compreensão da sociedade em que vivem.

Trabalhar nessa perspectiva é apostar em uma prática que favoreça a aprendizagem dos alunos na área de Ciências, considerada “difícil” por parte dos alunos. Além disso, ao propor atividades interessantes e motivadoras, o professor também se motiva, tornando o ambiente escolar mais propício para um trabalho de ensino que resulte em aprendizagem.

Buscando possibilidades de desfragmentação do ensino de Ciências no 9º ano, foram propostas três unidades didáticas: Energia (projeto-piloto), realizada em 2013; Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, realizadas em 2014. As unidades foram desenvolvidas visando uma abordagem de conceitos com integração de aspectos químicos, físicos e biológicos para o tratamento dos temas, já que, conforme Milaré e Pinho-Alves (2010), a Física e a Química tratadas de forma mais articulada nos anos iniciais, tornam-se evidentemente desarticulada no 9º ano, quando observa-se uma sequência de conteúdos de Ensino Médio, que depois é repetida nesse nível de ensino.

Considero que desde os anos iniciais devemos tratar os fenômenos da natureza e buscar explicações em diferentes áreas do conhecimento e deveríamos manter essa prática ao longo de todo o Ensino Fundamental, pois, parece estranho e contraditório percebermos a disciplinarização dentro da disciplina de Ciências no 9º ano, quando no Ensino Médio as políticas públicas de currículo apontam para a

integração entre as disciplinas de Química, Física e Biologia, organizadas na área de Ciências da Natureza.

Em pesquisa realizada com professores de Ciências no 9º ano, Milaré e Pinho-Alves (2010) constataram que o programa para o 9º ano é extenso, fazendo com que, muitas vezes, os conteúdos sejam “despejados”. Os autores relatam que os professores entrevistados concordam que existe tal problema, porém, não modificariam o programa diante da dificuldade desse processo e por não poderem realizar de imediato, aumentariam o número de aulas da disciplina, entendendo ser essencial preparar os alunos para o Ensino Médio. Isso mostra que o excesso de conteúdos em programas de Ciências não é uma particularidade da pesquisa realizada nessa dissertação de mestrado, em escolas de Ensino Fundamental da rede pública municipal de Turuçu, mas envolve uma tradição na educação escolar em Ciências.

Considero que, mesmo que a prática pedagógica por unidades didáticas não garanta a aprendizagem dos alunos, nem seja a “salvação” para os problemas existentes na educação escolar, trata-se de uma alternativa ao ensino livresco e ao currículo fragmentado que não consegue articular conhecimentos de diferentes áreas, sendo essa uma necessidade para dar significado ao que é ensinado na escola.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

3.1 Sobre o local e os sujeitos da pesquisa

3.1.1 O Município de Turuçu

Em outubro de 2012, fui nomeada em concurso público para ministrar aulas de Ciências em uma escola da cidade de Turuçu, e esse passou a ser o local de desenvolvimento desse estudo, por isso, localizo o leitor contando um pouco a história do município, a caracterização das escolas e os sujeitos envolvidos.

Turuçu pertencia ao município de Pelotas, quando ocupava o território da Vila Arthur Lange, localidade pertencente ao 6º Distrito (Santa Silvana) de Pelotas. A comunidade Vila Arthur Lange foi fundada em 1930, quando a família do Sr. Arthur Lange mudou-se para região da Colônia Azevedo. Em janeiro de 1949 foi constituída a empresa Arthur Lange e Filhos Ltda., que durante a década de 1950 evoluiu concentrando suas atividades econômicas no curtimento de couros bovinos e na fabricação de chinelos e tamancos. Em 1959, iniciou exportação de seus produtos para todos os continentes, com isso outras famílias chegaram para trabalhar, formando-se a Vila. No ano de 1960, a construção da Rodovia Federal BR 116, principal via de acesso da região, contribuiu para o desenvolvimento industrial da localidade. Em 1982, com a emancipação do distrito de Capão do Leão, a Vila Arthur Lange passou a ser o 4º distrito de Pelotas, sendo emancipado em outubro de 1995 quando passou a receber o nome de Turuçu (Lei nº 10.649, de 28 de dezembro de 1995).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada do município de Turuçu no ano de 2013 é de 3.608 habitantes, dos quais aproximadamente 40% residem na área urbana e o restante, moradores da área rural, se dividem entre as colônias Azevedo, São Domingos, Picada Flor, Picada Palmeira, Feitoria, São João, São José, Santa Clara, Santana, Corrientes e Vila Fetter.

Turuçu possuía um expressivo número de produtores de pimenta, sendo reconhecida como "capital nacional da pimenta vermelha", mas hoje o número de produtores de pimenta se restringe a pouco mais de 2 dezenas. No momento, a principal produção alimentícia é o morango ou "eiaber", como dito em alemão,

sendo, segundo a Associação dos Produtores de Morango (APM), o produto responsável por grande parte da fonte de renda municipal, juntamente com a produção de outras culturas como fumo, soja e milho. O município promove uma festa anual em comemoração aos cultivos de morango e pimenta, sendo a festa realizada normalmente em outubro, momento no qual são divulgadas as tradições do município e os produtos fabricados e comercializados.

A cidade conta com duas escolas, fundadas por volta de 1950, a Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Doutor Urbano Garcia, localizada no centro da cidade, e a Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Caldas Júnior, localizada na colônia São José. As escolas atendem crianças da área urbana e rural, que fazem uso, quando necessário, do transporte público municipal. A partir de 2012, as escolas foram contempladas também com a educação infantil em seu conjunto de atividades.

3.1.2 Caracterização das escolas

Como citado anteriormente, Turuçu possui duas escolas de Ensino Fundamental, uma escola na área urbana e outra na área rural, porém, apresentam o mesmo PP e atendem públicos semelhantes, visto que, na escola da área rural atendemos alunos que moram na área urbana e na escola da cidade estudam alguns alunos que moram na área rural; o que diferencia as duas escolas, além do número de alunos e professores, é o espaço físico, porém, saliento que em ambas, as condições físicas são boas. Descrevo a seguir as ações de pesquisa realizadas nas escolas.

Na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Doutor Urbano Garcia (área urbana), foi realizada apenas pesquisa com análise do PP e dos planos de curso da disciplina de Ciências⁷, não tendo sido desenvolvida intervenção didática. Na sequência, foi produzido um instrumento de pesquisa⁸ com roteiro para entrevista realizada em setembro de 2013 com a supervisora e a professora de Ciências, sobre a organização curricular e o currículo de Ciências das duas escolas do município, a Escola Urbano Garcia e a Escola Caldas Júnior.

⁷Anexo A

⁸Apêndice C e Apêndice D

A Escola Urbano Garcia, conta com 37 professores, 5 funcionários e 4 monitores que atendem 387 alunos nos turnos da manhã e da tarde. Em 2014, pela manhã havia 5 turmas de 1º ao 5º ano e 4 turmas dos anos finais do Ensino Fundamental (um 6º, um 7º, um 8º e um 9º ano). No turno da tarde havia 5 turmas de 1º ao 5º ano e 3 turmas dos anos finais (um 6º ano; um 7º ano, um 8º ano). A escola possui 16 salas de aula, biblioteca, laboratórios de Ciências e Informática e oferece, em turno extraclasse, projetos de Língua Inglesa e de Língua Espanhola.

Na Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Caldas Júnior, a escola onde atuo como professora de Ciências, após a pesquisa com os documentos e a entrevista com a supervisora da escola, em 2013/2, desenvolvi uma unidade didática com minha turma de 8ª série, em um projeto piloto, e, em 2014, duas unidades didáticas com uma turma de 9º ano.

Esta escola, localizada na Colônia São José (área rural), conta com 20 professores, 6 funcionários e 2 monitores, atendendo 244 alunos nos turnos da manhã e tarde. Em 2014, pela manhã havia 5 turmas de 1º ao 5º ano e 4 turmas de anos finais do Ensino Fundamental (um 6º, um 7º, um 8º e um 9º ano). No turno da tarde havia 2 turmas de educação infantil e 3 turmas de anos iniciais do Ensino Fundamental (um 1º ano, um 2º ano e um 3º ano). Essa escola conta com 10 salas de aula, ginásio de esportes, biblioteca e laboratório de informática (no mesmo espaço físico), não possui laboratório de Ciências, porém, possui uma área verde ampla a ser explorada, nela são oferecidos os projetos Banda da Escola, Coral, Xadrez e Atletismo, em turno extraclasse.

Como já dito anteriormente, em 2013/2, planejei e desenvolvi a Unidade Didática Energia (projeto-piloto), visando contemplar os conceitos pré-estabelecidos pela SMEC, mas de forma menos fragmentada, de modo a articular conceitos de Ciências Químicas, Físicas e Biológicas envolvidos no assunto em questão, procurando fazer com que os alunos percebessem os pontos de vista de todas as ciências sobre o mesmo assunto, considerando que os conhecimentos envolvidos nos temas, são, por natureza, interdisciplinares.

O Projeto-piloto foi desenvolvido em 34h/a para uma turma de 8 alunos da 8ª série, durante o período de 18 de setembro à 04 de dezembro de 2013. Os alunos (7 meninas e 1 menino) tinham idades entre 13 e 15 anos. A partir do tema foram

realizadas atividades enfocando fontes energéticas, suas aplicações e impactos ambientais, entre outros aspectos abordados ao longo do trabalho.

Já, as unidades didáticas Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade foram desenvolvidas em 94h/a para uma turma de 10 alunos, durante o período de 06 de março à 13 de novembro de 2014. Os alunos (6 meninas e 4 meninos) tinham idades entre 13 e 14 anos.

A metodologia para o desenvolvimento das atividades, no projeto-piloto, em 2013, e nas unidades didáticas, em 2014, envolveu leitura e produção de textos, análise de situações e problemas sociais e ambientais, pesquisas envolvendo os temas em diferentes fontes de informações, utilização de gráficos e tabelas e seminários para a socialização dos conhecimentos e conceitos trabalhados.

3.2 Proposta metodológica

No trabalho de pesquisa, com análise de caráter qualitativo, realizei estudos de currículo e propus intervenções didáticas para o último ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Caldas Júnior, da rede pública municipal da cidade de Turuçu.

Segundo Moreira (2009, p. 26), em um estudo de cunho qualitativo “o pesquisador não procura testar hipóteses, e, sim, desenvolvê-las”, com registro e coleta de dados, observações e escrita de textos, registro de eventos, pesquisa documental, etc., que, imerso no fenômeno de interesse, ocupa-se de casos específicos, tentando descobrir o que há de único nele e o que pode ser generalizado. O pesquisador também transforma dados e, eventualmente, faz uso de classificações, tabelas e gráficos, porém, sua estatística é descritiva.

Nesse tipo de abordagem o interesse está na interpretação e na articulação com a realidade dos sujeitos envolvidos no trabalho, no caso dessa pesquisa, foram a supervisora das escolas, a professora de Ciências e os alunos das turmas de realização das unidades didáticas.

Para apresentação dos sujeitos da pesquisa e identificação de suas falas, organizei dois quadros contendo algumas informações:

Quadro 2: Identificação dos sujeitos da pesquisa

	Participantes	Identificação
--	---------------	---------------

Projeto-piloto Energia	8 alunos	PA1 a PA8
Unidades Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade	10 alunos	A1 a A10
Entrevistas	18 alunos	PA1 a PA8/ A1 a A10
	Supervisora	S1
	Professora Ciências	P1

Fonte: produção da autora

Quadro3: Identificação da origem das falas dos sujeitos

	Entrevistas (questões)	Diário de Bordo
Alunos (PA1 a PA8/ A1 a A8)	Q1 a Q4	DB
Professora (P1)	Q1 a Q6	DB
Supervisora (S1)	Q1 a Q7	DB

Fonte: produção da autora

Assim, por exemplo, a fala do aluno 1, participante do projeto-piloto em relação a questão 3, foi identificada como PA1Q3, já a fala do aluno 3, participante das unidades alimentação e atividades agrícolas na comunidade, extraída do diário de bordo, foi identificada como A3DB. Quanto as respostas da supervisora em relação à questão 1, a identificação é S1Q1 e da professora, em relação a questão 2, foi P1Q2.

Nos momentos do estudo, foram distribuídos os termos de livre consentimento (Apêndice A e B) para serem assinados pelos sujeitos, no caso da professora e supervisora, e pelos responsáveis dos alunos, permitindo a utilização de suas respostas da pesquisa.

Como já mencionado, para a produção da dissertação de mestrado foram realizadas várias ações, entre elas: pesquisas bibliográficas, estudo de documentos (PP e planos de curso da disciplina de Ciências), instrumentos de coletas de dados, entrevistas, unidades didáticas, registros em diários de bordo e categorização e análise dos dados.

Para Gil (2009), a utilização de procedimentos como entrevistas, observações e análise de documentos são fundamentais para o estudo das pessoas em seu próprio ambiente, pois, de acordo com Bogdan e Biklen (1994) as ações podem ser melhor entendidas quando observadas no ambiente de ocorrência e para o

pesquisador qualitativo, separar o ato ou a palavra de seu contexto é perder o significado.

Inicialmente, a pesquisa foi realizada em documentos das escolas - projetos pedagógicos, planos de curso e de estudos. Em um segundo momento foram produzidos roteiros para as entrevistas semiestruturadas com a supervisora das escolas e com a outra professora⁹ de Ciências do Município, as entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas.

Concomitantemente, como já dito, foi planejada e desenvolvida uma unidade didática (projeto-piloto) para 8ª série, no ano de 2013, considerando o tema Energia como eixo integrador envolvendo conceitos de Química, Física e Biologia.

A partir da experiência com o projeto-piloto, foram planejadas duas unidades didáticas, desenvolvidas ao longo do ano de 2014, para o 9º ano do Ensino Fundamental, tendo os temas Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, como eixos que articulam os conhecimentos de Química, Física e Biologia.

É importante ressaltar que não existe uma perfeita separação entre o sujeito da pesquisa, o pesquisador e seu objeto de estudo. Conforme Menga e André (1986) a pesquisa traz, inevitavelmente, a carga de valores, preferências, interesses e princípios que nos orientam enquanto pesquisadores. Assim, nossa visão de mundo irá influenciar na maneira como propomos a pesquisa, pois não existe uma total objetividade, assim como

nunca é possível ao investigador eliminar todos os efeitos que produz nos sujeitos ou obter uma correspondência perfeita entre aquilo que deseja estudar e – o “meio ambiente natural” – e o que de fato estuda – “um ambiente com a presença do investigador” (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p.69).

Como metodologia de análise dos dados, optou-se por uma aproximação ao método hermenêutico-dialético que, segundo Minayo (1994), é o mais capaz de dar conta de uma interpretação aproximada da realidade. Operacionalmente Minayo (1994), propõe os passos apresentados a seguir.

Em um primeiro momento de análise realizamos a ordenação dos dados, um mapeamento de todos os dados obtidos no trabalho de campo. Nesse estudo, o *corpus* de análise foi o PP das escolas, os planos de curso e de estudos, as

⁹Digo “outra”, pois o Município conta apenas com duas professoras dessa área, a professora entrevistada, a qual ministra aulas na E. M. E. F. Dr. Urbano Garcia e eu, que ministro aulas na E. M. E. F. Caldas Júnior.

entrevistas realizadas com a supervisora das escolas, com a professora de Ciências e com os alunos (os que participaram do projeto-piloto em 2013 e os participantes das unidades desenvolvidas em 2014), e, ainda, os diários de bordo¹⁰, arquivos onde realizava anotações que julgava relevantes sobre cada aula. Cabe ressaltar que o conteúdo do diário de bordo foi, muitas vezes, reescrito para constituição do texto do relatório, sem utilizar a própria textualidade do diário – extração/ citação direta.

Em um segundo momento, foi feita a classificação dos dados. Nessa etapa os dados foram construídos, a partir de questionamento que foram realizados sobre eles com base no referencial teórico, justificados pela recorrência de “sinais” em registros nos diferentes instrumentos de pesquisa.

Em um terceiro momento, foram realizadas articulações entre os dados e os referências teóricas, de modo a responder à questão da pesquisa: **problematizar a fragmentação curricular de Ciências no 9º ano de Ensino Fundamental e propor unidades didáticas com a integração de conhecimentos químicos, físicos e biológicos**, sendo objetivos da pesquisa, investigar o currículo de Ciências e possibilitar a desfragmentação do seu ensino com o desenvolvimento de unidades didáticas que articulem/integrem conceitos de Química, Física e Biologia, no último ano do Ensino Fundamental.

¹⁰ Apêndice E

4. O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DAS ESCOLAS: É POSSÍVEL PENSAR MUDANÇAS?

Como já mencionado, em um primeiro movimento de pesquisa foram investigados os documentos das escolas pesquisadas, seus Projetos Pedagógicos e planos de curso da disciplina de Ciências, visando analisar o currículo de Ciências e seus objetivos, bem como buscar subsídios para construção de um instrumento de coleta de dados com os participantes da pesquisa, que possibilitasse pensar mudanças na organização curricular de Ciências, em busca da desfragmentação dessa disciplina no 9º ano do Ensino Fundamental.

O interesse em investigar o PP movimentou as escolas e causou certo estranhamento para as duas equipes diretivas. Uma das diretoras foi logo dizendo: *É de 2006, está desatualizado, não sei se vai te ajudar na pesquisa*, enquanto a outra diretora preocupou-se em informar dados novos sobre a escola, no que diz respeito à estrutura física e número de alunos.

Após a construção dos instrumentos de pesquisa foram realizadas entrevistas semiestruturadas com a supervisora das escolas e com a Professora de Ciências. Foi possível perceber que a supervisora procurou justificar o fato de o documento estar desatualizado e de não ser reconstruído periodicamente. Quanto à professora de Ciências, observei certo receio sobre o uso que eu faria de suas respostas, sempre curtas. A partir dessas considerações iniciais, apresento alguns indicativos do que considero movimentos na escola em função da pesquisa e resultados da análise dos documentos e das entrevistas, bem como, do planejamento e desenvolvimento do projeto-piloto com alunos da 8ª série¹¹.

¹¹ Os alunos participantes do Projeto-piloto foram identificados de PA1 a PA8, conforme quadro 2.

4.1 Mudanças e movimentos na escola

De acordo com Veiga (2005), é dentro do contexto de descentralização que as escolas precisam construir seus projetos pedagógicos em parceria com as referidas comunidades, buscando estratégias administrativas e pedagógicas que concretizem uma escola de qualidade. A autonomia na construção coletiva de um projeto pedagógico próprio de cada escola compõe um grande desafio, já que o projeto vai muito além de currículo, ele é a própria organização do trabalho pedagógico em dois níveis: organização da escola como um todo e a organização da sala de aula, sendo importante ressaltar que o Projeto Pedagógico (PP) busca organizar o trabalho pedagógico da escola na sua globalidade.

O Projeto Pedagógico que analisei é o mesmo para as duas escolas, mudando apenas os dados de identificação e as tabelas de índices de aprovação dos alunos, o que causa preocupação, considerando que a construção do PP de cada escola deveria ser feita em função da sua realidade e da caracterização da sua comunidade escolar. Embora as escolas sejam na mesma cidade e atendam públicos semelhantes, uma localiza-se na área urbana e outra na área rural, portanto, penso que seus objetivos e metodologias de trabalho deveriam se voltar para diferentes finalidades, o que já indicaria a necessidade de criação de projetos específicos para cada escola.

O PP referência para as duas escolas, datado de 2006, indica o perfil de sujeitos que “a” escola quer formar, bem como a concepção de sociedade, de educação e de conhecimentos necessários para essa formação. Aborda, ainda, a filosofia da escola, a missão, os objetivos, a organização curricular, a metodologia de ensino, as diretrizes e estratégias a serem adotadas pelos professores, a forma de avaliação dos alunos e do próprio projeto pedagógico, o qual, segundo o documento, é acompanhado, reconstruído e aprimorado pela equipe da Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC), com participação da equipe diretiva, devendo ser avaliado ao final de cada ano letivo, com a colaboração dos professores e funcionários da escola.

Sobre a periodicidade de atualização do PP, em entrevista realizada com a supervisora das escolas, ela afirmou que isso precisaria ser repensado anualmente, mas não é o que acontece, pois, segundo ela, desde 2007, quando iniciou o trabalho

da supervisão das escolas, o documento é o mesmo. A supervisora afirmou, ainda, que o PP, assim como os conteúdos programáticos de cada disciplina, são estipulados pela SMEC, como indicado na manifestação que segue:

Isso é chato, fica chato pra gente, porque dá a impressão de que a gente não tem iniciativa, que não quer mudar, mas, não é o caso, eles te cortam entendeu? Qualquer iniciativa que a gente tem aqui dentro da escola, não é válida, porque nós somos subordinados, entende? É assim o pensamento aqui.

Sabe-se que é necessário pensar e “arriscar” mudanças na escola, porém, percebemos na fala da supervisora, o “desabafo” sobre a dificuldade em não conseguir realizar modificações, sendo essa também uma insatisfação recorrente entre os professores das escolas do município de Turuçu, já que as principais mudanças que envolvem a questão curricular estariam fora do seu poder de decisão. Para Roldão (2001), em torno da palavra mudança definem-se conflitos organizacionais, sociais e profissionais próprios do processo educativo e curricular vivido nas escolas. A autora considera também que os alunos, os currículos, o acesso da população às escolas e o poder sobre a escola mudaram, porém a escola em sua organização não acompanhou essa mudança.

Tal complexidade aparece redutoramente concebida em termos de “adesão à mudança” e “resistência à mudança”, modo maniqueísta de simplificar o que não se entende e/ou se receia, bem como de idealizar o que se deseja ou se elege como meta inatingível (ROLDÃO, 2001, p.115).

Isso talvez explique a resposta da supervisora quando questionada sobre os limites e possibilidades de pensar um planejamento curricular *inovador* para a disciplina de Ciências nas duas escolas da rede municipal de Turuçu. Para ela, seria ótimo pensar um currículo inovador, mas alerta que vários projetos foram elaborados e entregues para a SMEC, várias tentativas foram feitas, porém, nunca saíram do papel.

Sobre a divisão da disciplina de Ciências em duas outras – Química e Física – no último ano do Ensino Fundamental, a supervisora considera que isso é bom, porque a antecipação dos conteúdos do Ensino Médio, realizadas nessa série/ano, deixaria os alunos mais preparados para o Ensino Médio. Segundo a supervisora:

é importante as Ciências no último ano ser dividida em Química e Física, até porque vão entrar no Ensino Médio e lá vai ser separado: Química, Física e Biologia. Eles precisam de base, talvez aumentando o número de horas de aula seria possível cumprir o programa.

Vê-se nessa manifestação a compreensão propedêutica do ensino fundamental, o que contraria os objetivos das propostas dos documentos oficiais como a LDB, os PCN, as DCNEB e até mesmo o PP da escola, os quais abordam a necessidade de uma maior contextualização e comunicação entre as disciplinas e o cotidiano dos alunos, como modo de formar cidadãos conscientes, críticos e capazes de participar ativamente da sociedade onde estão inseridos. Segundo Barbosa (2002, p. 96), as Ciências devem ser compreendidas para melhor entender o mundo, pois de nada adiantaria ensinar terminologias difíceis, científicas, isoladas e desvinculadas da prática. Para essa autora, a escola precisa se organizar para que o conhecimento científico seja trabalhado em forma de desafio, provocando a inquietação dos jovens, de modo a possibilitar que tanto professores quanto alunos possam teorizar a partir da prática e produzir conhecimento.

De acordo com Milaré e Pinho-Alves (2010), em pesquisa realizada sobre a disciplina de Ciências no último ano do Ensino Fundamental com nove professores da área, das redes públicas municipais e estaduais de Florianópolis (SC) e Araraquara (SP), mostra que a forma de organização das Ciências no 9º ano em Física e Química visa preparar o aluno para seu ingresso no Ensino Médio¹², porém muitos desses conteúdos demandam um nível de abstração e conhecimento matemático que os alunos ainda não possuem nessa fase da vida escolar. Segundo esses autores, a preparação para os níveis posteriores de ensino acaba implicando o sucateamento da formação básica, priorizando os níveis posteriores e deixando de trabalhar conhecimentos associados ao cotidiano que podem facilitar a compreensão dos modos de vida social.

Ao entrevistar a professora de Ciências da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Dr. Urbano Garcia (escola da área urbana), a docente ressalta o excesso de conteúdos dos programas para a disciplina de Ciências. Ela disse que normalmente não consegue cumprir e que o planejamento deveria ser revisto, mas que o programa de ensino *vem de cima, é imposto*. No 9º ano, essa professora trabalha primeiramente conceitos de Química e depois de Física por achar a primeira mais fácil, deixando a Física para o final do ano, pois, segundo ela, *a Física é pura Matemática*. Disse, ainda, que não gosta de nenhuma delas. Em

¹² Os programas contêm os conteúdos de Química e Física do Ensino Médio, mas em tempo mais reduzido – um semestre para Química e um semestre para Física (Anexo A).

relação às vantagens e limitações dessa organização curricular, deixa claro que não vê vantagens, pois *é muito conteúdo para pouco tempo (...) tem que ficar excluindo conteúdos previstos e acaba trabalhando o que acredita ser mais fácil.*

De modo semelhante, o que a professora refere foi verificado por Milaré e Pinho-Alves (2010) em sua pesquisa e eles afirmam que os professores com formação específica em uma área – Química, Física ou Biologia – têm dificuldade em tratar os conceitos de modo mais geral e explicativo dos fenômenos. Além disso, em função do excesso de conteúdos previstos não conseguem inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos trabalhados.

O excesso de conteúdos previstos em um dado nível de ensino, segundo Carbonell (2002), é uma das razões para a fragmentação dos conhecimentos, pois em todas as reformas educativas as associações educativas se mobilizam para incorporar e nunca suprimir conhecimentos, o que acaba obrigando os professores a “correr” para cumprir os programas. Com isso recorrem ao uso do livro-texto e contam com a memorização dos conteúdos pelos alunos. Além disso, há conhecimentos irrelevantes e muito especializados nas grades curriculares, sem que consigam aprofundar e explicar conhecimentos mais gerais e explicativos dos fenômenos do cotidiano.

A partir das discussões que venho realizando sobre a fragmentação e especificidade dos conhecimentos, passo a apresentar a experiência com a unidade didática Energia. Primeiro movimento de intervenção didática em minha sala de aula, buscando desfragmentar o currículo de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental.

4.2 Experienciando a reorganização curricular em um projeto-piloto: Energia como unidade didática

Como já dito, a unidade didática Energia, realizada em 2013/2 para uma turma de 8ª série no projeto-piloto, teve como ideia-força a presença da energia em atividades do dia a dia e envolveu conceitos das ciências químicas, físicas e biológicas de forma articulada. Assim, a escolha de Energia como eixo desta unidade didática, se deu a partir da compreensão de ser esse um tema transversal, que poderia “dar sentido prático às teorias e aos conceitos científicos trabalhados na escola e favorecer a análise de problemas atuais” (BRASIL, 1998, p. 50).

Objetivo Geral:

- Desenvolver práticas pedagógicas sobre o tema Energia, considerando aplicações em ações do dia a dia e envolvendo conceitos das Ciências químicas, físicas e biológicas de forma articulada.

Objetivos conceituais:

- Caracterizar e classificar fontes e tipos de energia;
- Compreender os conceitos associados à movimento e energia; calor e transferência de calor;
- Compreender e relacionar os problemas sociais e ambientais envolvidos na produção e uso de energia;
- Compreender vantagens/desvantagens de diferentes fontes de energia;
- Trabalhar conceitos de ciências relacionados aos programas de economia de energia;
- Compreender a relação do gasto energético para desenvolvimento de funções vitais, do uso de meios de transporte e para o desenvolvimento tecnológico.

Objetivos procedimentais:

- Ler e interpretar textos, e produzir material escrito sobre o tema;
- Interpretar gráficos e compreender variáveis que expressam a produção e consumo de energia;
- Discutir questões que envolvam a produção e uso de energia e fundamentar opiniões;
- Analisar faturas de energia elétrica e rótulos de alimentos, analisando as informações;

- Calcular o consumo e o custo de energia elétrica residencial;
- Socializar posicionamentos sobre a obtenção e usos de energia;
- Inferir alternativas a problemas associados ao consumo de energia e impactos ambientais;

Objetivos atitudinais:

- Desenvolver ações que visem minimizar os problemas sociais e ambientais ligados às fontes e ao consumo de energia;
- Avaliar decisões que envolvam os conhecimentos associados ao tema energia em ações do cotidiano;
- Perceber a importância da atividade reflexiva no trabalho em grupo.

Organização dos conceitos: mapa conceitual

Segundo Moreira (1998), os mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos ou, ainda, entre palavras que usamos para representar conceitos, mas são diagramas de significados, de relações significativas, eles não buscam classificar conceitos, e sim, relacioná-los.

O mapa conceitual construído na etapa de planejamento do projeto-piloto sobre o tema Energia organizou conceitos e, ao mesmo tempo, serviu como indicativo para uma possível (re) organização curricular.

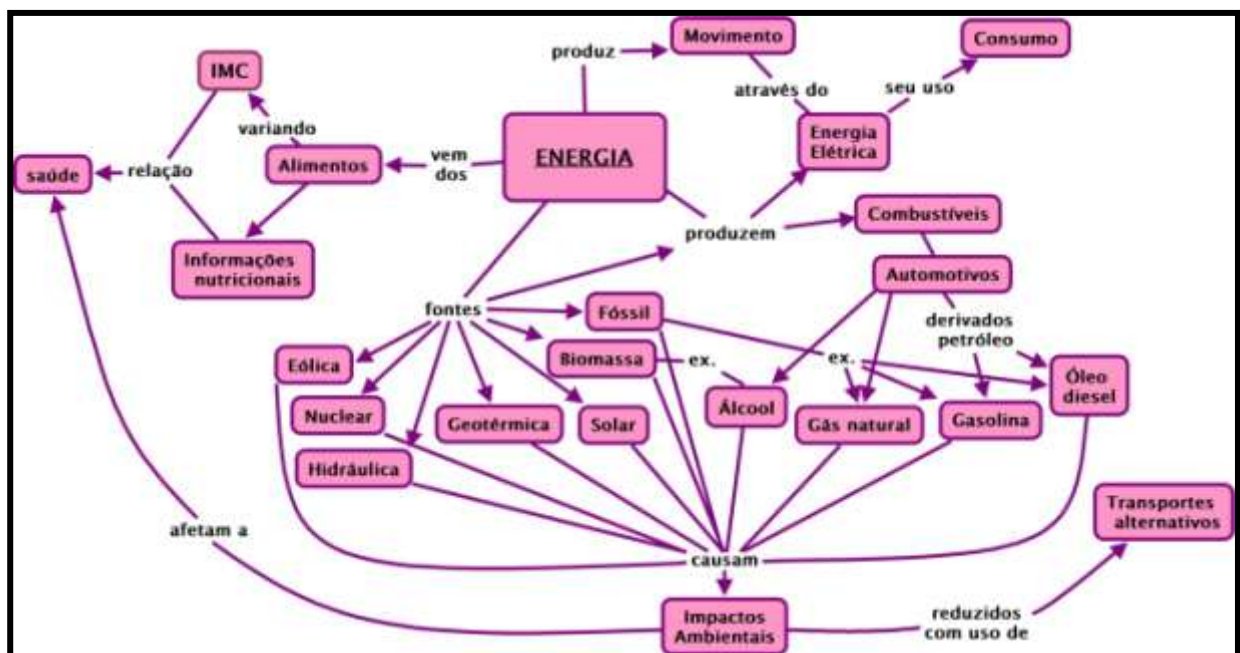


Figura 1 - Mapa Conceitual Energia – Projeto-piloto

Fonte: produção da autora

A unidade

Atividade 01:

Reconhecimento do entorno da escola para expor considerações sobre o projeto e realização de sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema energia.



Na atividade realizamos uma caminhada ao redor da escola e, em conversa informal, expliquei que estávamos iniciando o desenvolvimento de uma unidade didática. Solicitei que olhassem ao redor e questionei se percebiam a presença de energia? Onde? Como?

Surgiram dois comentários que tiveram a concordância dos demais, uma aluna apontou para uma das lâmpadas que iluminava a frente do ginásio e disse que notava a presença de energia na luz, a outra aluna falou sobre o fornecimento de energia pela luz do sol, a energia solar.

Após, os alunos fizeram alguns questionamentos sobre os conteúdos, atividades e as avaliações que seriam realizadas ao longo da unidade. As dúvidas foram esclarecidas, ainda nesse primeiro encontro.

Atividade 02:

Leitura de quatro artigos: Desenvolvimento sustentável¹³; Riscos de um novo racionamento de energia elétrica¹⁴; Economizando nossa energia¹⁵ e Energia: custo menor, uso mais racional¹⁶, com o objetivo de pensarem sobre a relação da energia com o desenvolvimento das funções vitais, com o uso de meios de transportes e com o desenvolvimento tecnológico.

¹³Disponível em:

http://www.jornaldaenergia.com.br/artigo_ler.php?id_artigo=60&titulo_info=Desenvolvimento%20sustentavel

¹⁴Disponível em:

http://www.jornaldaenergia.com.br/artigo_ler.php?id_artigo=72&titulo_info=Risco%20de%20um%20novo%20racionamento%20de%20energia%20el%C9trica%3F

¹⁵Disponível em: <http://www.ogrupa.org.br/9-textos-trad-economizando-energia.htm>

¹⁶Disponível em:

http://www.jornaldaenergia.com.br/artigo_ler.php?id_artigo=70&titulo_info=Energia%3A%20custo%20menor%2C%20uso%20mais%20racional

Os textos deveriam ser lidos por todos os alunos, mas a turma foi dividida em duplas que deveriam explicar um texto para os demais. No momento em que propus a atividade eles reclamaram, dizendo que era muita coisa para ler. Feito o sorteio dos textos para as duplas, eles começaram as leituras e surgiram várias dúvidas relacionadas ao significado das palavras, que foram sanadas pela iniciativa dos alunos de consultar dicionários, o que me surpreendeu positivamente.

Atividade 03:

Socialização da leitura dos artigos, com o objetivo de fundamentar opiniões e expor posicionamentos sobre o uso da energia e a compreensão dos problemas sociais e ambientais envolvidos.

Os alunos, organizados em duplas, deveriam salientar o que consideraram mais importante no artigo lido para o restante da turma. Como critério para apresentação, eles poderiam utilizar o texto, cartazes ou outro material audiovisual. Entre as duplas, uma apresentou o trabalho usando o *data show*, sendo a atividade também uma oportunidade para os alunos aprenderem a utilizar o equipamento multimídia.

Nas apresentações, os alunos destacaram e fizeram considerações sobre o planejamento na oferta de energia elétrica, o aumento e repasse das tarifas para os consumidores, o entendimento sobre a medida provisória MP 579¹⁷, a necessidade de haver uso racional de energia para evitar o desperdício, o incentivo para a redução do lançamento de CO₂ na atmosfera pelas empresas, os impactos ambientais e sociais gerados pelo consumismo, a necessidade de desenvolvimento e valorização de investimentos em fontes limpas e renováveis de energia, a energia para o desenvolvimento das funções vitais, reconhecidas com energia física, emocional e mental e a relação com a saúde.

Atividade 04:

¹⁷ Medida provisória que reduzia o custo da energia elétrica para o consumidor final.

Uso de imagens sobre fontes de energia, visando discutir a produção de energia elétrica e seus impactos no ambiente.



Primeiramente foi questionado de onde vem a energia que utilizamos e até quando teríamos energia? Os alunos forneceram respostas, tais como: vem da CEEE¹⁸, vem dos alimentos que comemos; vem das hidrelétricas, etc., e que teríamos energia para sempre. A aluna que respondeu que a energia vem dos alimentos, comentou que temos energia se nos alimentamos e que deveria ser assim com outros tipos de energia.

A seguir, com o uso de equipamento multimídia foram apresentadas imagens (Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7) de usinas de energia elétrica, para fomentar a discussão.



Figura 2 - Imagem Termelétrica Presidente Médici

Fonte: www.jornaldaenergia.com.br



Figura 3 - Usina Nuclear Angra dos Reis

Fonte: veja.abril.com.br



Figura 4 - Usina Hidrelétrica de Itaipu

Fonte: www.mundoeducacao.com



Figura 5 - Parque eólico Osório

Fonte: geopoliticaopetroleo.wordpress.com

¹⁸ Companhia Estadual de Energia Elétrica



Figura 6 - Usina Geotérmica - Portugal

Fonte: pt.wikipedia.org



Figura 7 - Usina Solar Alvarado I - Espanha

Fonte: sustentabilidade.allianz.com.br

Durante a atividade um aluno indicou o vento, a água, o carvão e o sol como “alimento” para a produção de energia, mas não conseguiu fazer a mesma associação com a energia nuclear e com a geotérmica, provavelmente por não compreender o que significavam. Quando questionados sobre esse tipo de energia, um aluno falou que *a nuclear deveria ter a ver com núcleo de alguma coisa* (PA3).

Expliquei então que alguns elementos químicos sofriam reações nucleares, transformando massa em energia e, que no caso da energia geotérmica, a produção de energia estava associada ao que “acontece” abaixo da crosta terrestre, com a existência de rocha líquida (o magma), cuja energia chega aos reservatórios de água produzindo vapor que é drenado até a superfície por meio de tubos e canos apropriados.

Atividade 05:

Leitura e discussão de texto sobre fontes e tipos de Energia, com propósito de melhor compreensão das leituras e discussões realizadas.



Foi entregue um texto, produzido a partir de consulta em fontes diversas¹⁹, sobre tipos e fontes de Energia para que os alunos fizessem uma leitura coletiva em sala de aula. À medida que a leitura avançava, surgiam conexões com as usinas de

¹⁹ <http://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>
http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo2B/Hidraulica/energia_recurso.htm
http://www.energiarenovavel.org/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=306

energia elétrica apresentadas na atividade anterior, discutimos informações sobre fontes primárias e secundárias de energia e o reconhecimento de tipos de energia e seus usos. Em meio ao estudo, os alunos fizeram perguntas sobre a energia envolvida na eletricidade, na queima da gasolina e do óleo diesel como fontes secundárias de energia, além de questões sobre o que significava biomassa e sua utilização como combustível, a exemplo do álcool utilizado para abastecer os carros.

Atividade 06:

Construção de um quadro com vantagens e desvantagens das usinas produtoras de energia elétrica e realização de debate, com objetivo de perceberem os impactos sociais e ambientais ligados à produção de energia.



Os alunos construíram um quadro comparativo contendo as vantagens e desvantagens de cada um dos tipos de usinas apresentadas. Ao fazer o quadro, uma aluna comentou: *Professora, assim não tem graça, todas elas têm alguma desvantagem* (PA4).

Consultando o quadro pedi que respondessem a seguinte pergunta: caso fosse anunciada a instalação de uma usina de energia na sua cidade, qual delas você escolheria e por quê?

A questão motivou um debate na turma, com quatro alunos defendendo a instalação de um parque eólico, justificando que com esse tipo de usina não há liberação de gases poluentes e nem há riscos de causar inundações em terras férteis, uma preocupação para essa comunidade na qual todos são filhos de agricultores e retiram seu sustento “da terra”. Outros três alunos defenderam a implantação de uma usina de energia solar por não liberar gases poluentes, não causar inundações e ainda não matar pássaros o que, segundo eles, acontece com a implantação de um parque eólico. O primeiro grupo se manifestou dizendo que o custo da energia solar é alta, ao que o grupo defensor desse tipo de energia respondeu que a escolha não seria em função do custo, mas sim de evitar problemas para a comunidade.

Essa é uma indicação de que os alunos não têm noção dos custos que envolvem a implantação de usinas de energia ou das condições do local como

critério de escolha, por exemplo, para a eólica o vento, para a hidrelétrica a queda d'água, etc. De qualquer modo, os alunos participaram da construção da argumentação sobre as vantagens e desvantagens de uma usina na cidade e as implicações ambientais que qualquer uma delas teria no local.

Atividade 07:

Trabalho com tabela, gráficos e produção textual, objetivando o incentivo à escrita e à interpretação de dados.



Utilizando os materiais da aula anterior, foi construída uma tabela no quadro constando os recursos renováveis e não renováveis (relacionados ao tempo de produção de cada recurso).

Após foi entregue aos alunos os seguintes gráficos:

Matriz energética mundial e do Brasil.

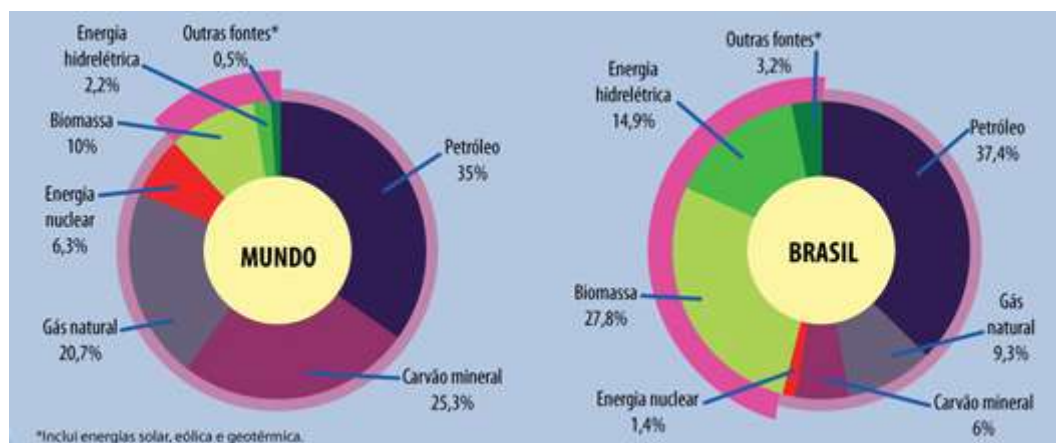


Figura 8 - Matriz energética mundial e do Brasil

Fonte: Ministério das Minas e Energia (2006)

Foi solicitado que identificassem nos gráficos as fontes renováveis e não renováveis, com base na tabela construída. Sobre os dados dos gráficos foi solicitado aos alunos que realizassem uma produção textual analisando e comparando a oferta brasileira e mundial de energia. A tarefa solicitada foi realizada, mas três alunos reclamaram dizendo que a aula de ciências estava se confundindo com aula de matemática, português e de outras disciplinas, pois coloriram gráficos, fizeram interpretação de dados em gráficos, construíram tabelas e produziram um texto. Esse comentário mostrou que a proposta de ensino, contemplando diferentes

tipos de aprendizagens (conceituais, procedimentais e atitudinais) estava sendo possível nas atividades planejadas.

Atividade 08:

Análise de faturas de energia elétrica com o objetivo de possibilitar a compreensão das informações.



Foi solicitado aos alunos que levassem para a aula uma fatura de luz e pedido que, em duplas, comparassem e destacassem as diferenças e semelhanças quanto aos dados. Foi questionado o gasto de energia elétrica mensal em cada casa, solicitado que localizassem nas faturas qual o consumo mensal de cada família, que pensassem as causas das diferenças, identificassem a unidade de medida de energia utilizada pela companhia fornecedora e o que significava KWh.

Os alunos fizeram comentários e chegaram a conclusões envolvendo o número de pessoas e de eletrodomésticos nas residências, as unidades de medidas, o consumo diário e mensal, o preço do KWh²⁰, o tipo de usuário. Sobre o significado de KWh, expressaram dúvidas e solicitei que pesquisassem e trouxessem as respostas para próxima aula.

Atividade 09:

Resolução de um problema envolvendo consumo de energia elétrica nas residências.

Foi solicitado que os alunos fizessem cálculos em seus cadernos, considerando os dados a seguir e o valor do KWh da sua fatura.

Em sua residência, foi verificada a existência dos seguintes aparelhos que utilizam energia elétrica para seu funcionamento: TV, rádio, geladeira, ferro elétrico, computador, chuveiro e lâmpadas incandescentes. Supondo que sua família se reúna à noite para assistir TV num período de 3h, tenha hábito de ouvir rádio 3 horas por dia, utilize o computador 5h por dia, o ferro elétrico seja utilizado duas vezes por semana num período de 30min, ou seja, 1h por semana. O chuveiro é diariamente utilizado em um total de 1h por dia, considerando o tempo de todos os integrantes da sua família. Na residência existem somente lâmpadas incandescentes, que são utilizadas ao longo do dia num total de 5h e a geladeira fica ligada o tempo todo.

Supondo a seguinte potência para os aparelhos.

Aparelho	Potência
----------	----------

²⁰ Medida da energia elétrica consumida por um aparelho durante um determinado período de funcionamento e significa Quilowatt hora.

TV	110W
Lâmpada	100W
Geladeira	90W
Ferro	1000W
Rádio	10W
Chuveiro	3500W
Computador	240W

Utilizando a fórmula $E = P.D.h/1000$ onde, E é a energia consumida pelo eletrodoméstico; P é a potência; D o número de dias de uso e h é o número de horas. Calcule o consumo mensal, em reais, da sua família?

◆.....◆

Dois alunos apresentaram dificuldade para resolver o problema, então, sugeri que fizessem uma tabela com os dados retirados do problema (eletrodoméstico, número de dias de uso, potência, número de horas de uso, KWh/mês) para identificar melhor os dados e resolver o problema.

A atividade suscitou certa “competição” entre os alunos, os que conseguiam resolver primeiro auxiliavam os colegas, predominando a parceria. Conforme chegavam aos resultados iam comparando o consumo e pensando alternativas para economizar energia elétrica.

Atividade 10:

Atividade física na escola para tratar conceitos de energia cinética e transformações de energia.

Foi realizada uma caminhada no entorno da escola, com o objetivo de reconhecer gasto energético pelo movimento, as transferências ou transformações de energia, e como seria esse processo.

◆.....◆

Inicialmente os alunos não se manifestaram, mas quando nos deparamos com uma turma de alunos jogando futebol, uma aluna comentou que os alunos estavam jogando bola e *ao se movimentarem estariam fazendo o uso da energia encontrada nos alimentos e, ao mesmo tempo, gastando energia.*

Perguntei se os movimentos eram todos iguais, por exemplo, a nossa caminhada e os alunos jogando futebol? Responderam que sim, mas que os alunos no jogo estariam gastando mais energia, pois se movimentavam com mais rapidez. Citei o carro estacionado em frente à escola, o relógio de pulso e as gotas da chuva que começavam a cair e continuei questionando sobre os tipos de movimento e o

que diferenciava. Surgiram respostas sobre de onde vem a energia que “alimenta” cada um desses movimentos, eles falaram do combustível do carro, da pilha do relógio e da nossa alimentação; uma aluna mencionou a velocidade dos carros, outra o deslocamento do ponteiro do relógio, etc, possibilitando tratar o movimento e a sua relação com a energia.

Voltando para a sala de aula, expliquei que o que mudava era a trajetória (retilínea ou curvilínea) e a velocidade (constante ou variável). Foram trabalhados, ainda, conceitos iniciais de cinemática (referencial, móvel, velocidade média e instantânea, tipos de movimentos, etc.). Foi solicitado que trouxessem para o próximo encontro o valor da distância da sua casa até a escola e o tempo gasto para realização desse percurso.

Atividade 11:

Realização da atividade com o objetivo de relacionar deslocamento, distância, tempo, velocidade, meios de transporte, etc.

Queridos alunos!
A partir das atividades realizadas anteriormente, responda ou comente as seguintes questões
1) Qual a distância da escola até sua casa?
2) Quanto tempo você leva para realizar esse trajeto de micro-ônibus?
3) De posse das respostas para as questões anteriores. Calcule a velocidade média do micro-ônibus?
4) Se você fosse realizar o mesmo percurso andando, o que mudaria? Quais resultados seriam obtidos?
6) Considerando os meios de deslocamento (de micro-ônibus ou a pé), relacione-os com os conteúdos de ciências
7) Na festa do morango e pimenta de Turuçu, fiquei observando algumas coisas: a) Casais dançando; b) Pessoas fazendo lanches, se alimentando; c) Várias meninas e meninos caminhando; d) Uma banda tocando e cantando; e) Seu João saindo e chegando de carro toda hora; f) Dona Maria fritando batata e vendendo para o público; g) O domingo era um lindo dia de sol. Para cada alternativa acima, exponha se existe alguma forma de energia envolvida, se sim, explique.

◆.....◆

A atividade foi realizada em duplas e surgiram várias respostas envolvendo velocidade, tempo, distância, meios de transportes, etc. Os alunos contribuíram respondendo como chegam até a escola e quanto tempo levam para realizar o percurso. Em meio às respostas foi falado sobre os combustíveis utilizados pelo micro-ônibus (uma aluna comentou o adesivo de uso de biodiesel colado no para-brisa do micro). Isso nos direcionou para a atividade seguinte, a discutir sobre a relação entre os combustíveis e o gasto energético, a poluição e as transformações de energia, entre outras.

Atividade 12:

Estudo de rótulos de alimentos, verificando o teor das informações obrigatórias pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Foi solicitado aos alunos que levassem rótulos de alimentos para um trabalho em aula. O trabalho iniciou com a seguinte pergunta: você costuma ler as informações nutricionais dos rótulos de alimentos? Quais as informações presentes nos rótulos que lhe chamam mais atenção? Partindo dessas questões foi solicitado que observassem se os rótulos dos alimentos continham as informações obrigatórias²¹ e que identificassem as informações presentes nos rótulos, como a composição química nutricional, o valor energético dos nutrientes, a quantidade total do valor calórico.

◆.....◆

Diante dos questionamentos a maioria dos alunos informou não ler as informações dos rótulos, dos que realizam a leitura, o que mais observam é a data de validade dos produtos. Após os mesmos observarem os rótulos e informações contidas, expliquei cada uma das informações obrigatórias e, a partir disso, foi salientado a importância de uma dieta balanceada e apresentado alguns “tabus” associados à alimentação para que os alunos afirmassem se consideravam verdadeiro ou falso, como, por exemplo, misturar leite com manga.

²¹ Manual de orientação aos consumidores. Material entregue e explicado aos alunos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ff67d5004745965d9e29de3fbc4c6735/guia_bolso.pdf?MOD=AJPERES

Atividade 13:

Pesquisa, com recursos de informática, sobre riscos para o organismo humano do consumo excessivo de alguns nutrientes identificados nos rótulos.

Foi solicitado aos alunos que se organizassem em duplas e escolhessem nutrientes indicados nos rótulos e pesquisassem os efeitos no organismo, quando em excesso.



Uma dupla ressaltou os diferentes tipos de gorduras e os riscos de seu excesso no organismo; outra, a quantidade de sódio no alimento como causa da hipertensão; Outra dupla pesquisou a função dos carboidratos associando-os com as atividades das aulas anteriores, dizendo que eles fornecem energia para desenvolvermos qualquer atividade; a última dupla pesquisou sobre as fibras alimentares e salientou que elas promovem uma sensação de saciedade e regulam o intestino.

Questionei, então, sobre o que seria e por que devemos ter uma dieta balanceada? A maioria dos alunos conseguiu estabelecer relações com o que estavam pesquisando, sendo que uma aluna respondeu que se ingerirmos muito de um nutriente e pouco de outro, acabamos desenvolvendo problemas de saúde.

Atividade 14:

Medindo a massa corporal e a altura.

Nessa aula foi entregue uma tabela, para cada um dos alunos, onde deveriam registrar a massa e a altura de cada um dos colegas. Os alunos fizeram as medidas e registraram.



A realização da atividade possibilitou apontar a diferença entre massa e peso, suscitando brincadeiras por parte dos alunos dizendo que iriam se “massar” e não se pesar. Todos, inclusive a professora, tiraram os calçados, fizeram medida de massa e altura e registraram os dados na tabela de Índice de Massa Corporal (IMC).

Atividade 15:

Cálculo do IMC e discussão dos resultados.

Foi solicitado aos alunos que calculassem o IMC²² para que fizéssemos a comparação desses dados com os dados da Organização Mundial da saúde (OMS).



Analizamos o IMC da cada pessoa, relacionando-o com a tabela da OMS, mas indicando que a tabela é genérica (vale de 16 – 60 anos) e informando que existe uma tabela para jovens, em sites que fornecem maiores informações sobre o tema. Ao analisar a tabela, duas alunas tiveram o valor do IMC abaixo do normal (ou subnutrida), outra aluna como estando em primeiro grau de obesidade, uma levemente acima do normal e quatro alunos com o IMC ideal. Com essa atividade foi possível também discutir questões que envolvem preconceito e Bullying na escola, pois uma das alunas que teve seus resultados abaixo do normal segundo a tabela da OMS, falou que sofria com “apelidos”.

Atividade 16:

Cálculo do gasto calórico diário dos alunos²³.

Foi solicitado que os alunos registrassem em uma tabela as atividades que exerciam ao longo do dia. Cada aluno deveria consultar um *site*²⁴ com informações e calcular seu gasto calórico nesse período.



Na data de planejamento para esta atividade, a escola realizou uma atividade com participação de todos os alunos (visita aos prédios históricos do município de Pelotas), portanto a atividade planejada não foi realizada, visto que já estávamos no final do trimestre, então, no dia da atividade 17, expliquei como poderiam fazer o cálculo, informando o site para consulta, para quem quisesse realizar a atividade em casa.

Atividade 17:

Apresentação de seminário.

²² Índice de Massa Corporal. Informações disponíveis em:
<https://sites.google.com/site/imc22indicedemassacorporal/>

²³ Como nesse dia a escola realizou uma viagem com visita à biblioteca pública e prédios históricos do município de Pelotas, com participação de todos os alunos, a atividade planejada não foi desenvolvida.

²⁴ <http://portaldocoracao.uol.com.br/calculos-online/gasto-de-calorias-em-atividades-fisicas>

Para o seminário final do projeto, os alunos deveriam escolher um tema que tivesse sido discutido em aula ou que tivesse relação com os conteúdos abordados, e realizar uma pesquisa sobre o assunto para, a partir disso, planejar e apresentar um seminário.



Os temas escolhidos foram: alimentação saudável, movimentos do corpo, impactos ambientais, combustíveis fósseis, meios de transporte, energia e alimentação e corpos na visão da mídia. Os trabalhos foram apresentados oralmente com o uso de cartazes. A maioria se sentiu envergonhada no início da apresentação, mas depois se “soltaram” e conseguiram explicar a escolha do tema e abordá-lo mostrando a relação com as atividades desenvolvidas durante o trimestre.

Atividade 18:

Interpretação de imagens.

No último encontro, receberam uma folha de com seis imagens²⁵ ilustrando objetos/atividades conhecidas/ rotineiras como: um trator, uma plantação, um homem em movimento, etc., contendo informações sobre energia e transformações de energia, para que analisassem, interpretassem e escrevessem sobre cada uma delas.



Os alunos fizeram relações das imagens com os conteúdos que haviam sido abordados no projeto, mostrando que conseguiam “ver” os conteúdos escolares em situações e fatos cotidianos. Após descrição e entrega do material foram discutidas as respostas.

Atividade 19:

Viagem a Candiota – RS.

Visita a Termelétrica Presidente Médici (UTPM), a fim de conhecerem o funcionamento de uma das Usinas mostradas durante o desenvolvimento da unidade.



²⁵ Apêndice G

Infelizmente não conseguimos transporte público e não fomos, mas, foi feito o contato com a usina para agendar uma visita para o segundo semestre de 2014²⁶, para que pudéssemos conhecer o funcionamento da usina e as explicações sobre as medidas para diminuição do impacto ambiental.

²⁶ A visita a Termelétrica não ocorreu. No planejamento das unidades desenvolvidas em 2014, esta atividade não foi incluída.

O que a experiência mostrou

O projeto-piloto foi desenvolvido em 2013 para uma turma de oito alunos da escola Caldas Júnior, cabendo salientar que o fato do grupo ser pequeno, uma característica de todas as turmas de 8ª série/9º ano das escolas da cidade, facilitou o desenvolvimento das ações, a interação entre os alunos, a avaliação das atividades e, principalmente a avaliação dos alunos que, normalmente, participavam das atividades planejadas e trabalhavam bem em grupo.

No caso do projeto-piloto, mesmo sabendo da importância dos alunos participarem da escolha do tema a ser trabalhado, tal como sugerem González *et. al* (1999), não houve participação dos alunos nessa etapa, sendo que a escolha do tema – Energia – foi feito em função, inicialmente, por ser um assunto que possibilitasse articular conceitos de Química, Física e Biologia, bem como ser um tema que contemplasse os conceitos pré-estabelecidos pela SMEC, de forma menos fragmentada.

Cabe salientar que os alunos tiveram aulas de Química, com outra professora durante o primeiro semestre, e no segundo semestre, após uma semana de aula propus aos alunos o desenvolvimento da unidade.

No decorrer do desenvolvimento da unidade surgiram algumas dificuldades, às vezes estruturais, como a falta de verba para realização da atividade 19, falta de computadores para o uso individual dos alunos, problema de conexão com a internet ou conexão lenta (devido à distância da escola da zona rural da cidade de Turuçu), ou, ainda, dificuldades quanto à forma de trabalho, como, por exemplo, desenvolver o hábito da leitura de textos em alunos que resistiam a essa prática. O aluno PA8 sempre questionava e dizia ter preguiça de ler os textos de aula.

As discussões realizadas em aula e as apresentações de seminários também fizeram parte do processo de avaliação e foram reconhecidos pelos alunos como processo de avaliação quando diziam que dessa forma precisariam estar sempre atentos às aulas. Ao final da unidade eles já estavam familiarizados com o processo de avaliação.

Muitas vezes pensei se estaria no caminho correto, mas acredito, que nessa profissão, nunca terei essa certeza. Por vezes, saía da aula muito feliz, com a certeza do dever cumprido, pois observava o quanto os alunos estavam aumentando

sua capacidade de expressão ao participar atividades propostas, conseguindo relacionar os conteúdos com fatos ocorridos cotidianamente como, por exemplo, na atividade 10, onde realizamos uma atividade física para tratar conceitos de energia cinética e transformações de energia. Naquele dia sai da aula contente pelo envolvimento e participação dos alunos, porém, me deparei com o seguinte comentário feito por um colega na sala dos professores: *tu trabalha com Ciências ou Educação Física?*

Esse tipo de comentário desmotiva, o que me levou a pensar se não estaria errada, se valeria a pena o esforço e, também, participar de cursos de formação continuada que nos instiga a pensar mudanças. Mas, depois pensei que comentários como esse existem no dia a dia de qualquer escola onde professores tentam fazer um trabalho diferenciado, pois sempre tem um grupo que não acredita que isso seja “produtivo” e que acha inviável qualquer mudança na escola, sendo nessas ocasiões que precisamos ter argumentos, para explicar os objetivos do ensino que estamos fazendo, como fiz naquela ocasião.

O desenvolvimento da unidade energia foi importante para o planejamento das unidades que viria a desenvolver em 2014, com relação ao tempo para cada atividade e para o planejamento de atividades novas, mas, também, para adequação das já realizadas como, por exemplo, a atividade 13 que, além de focar o consumo excessivo de alguns nutrientes, deveria focar problemas associados à carência desses mesmos nutrientes no organismo.

Ao longo do trimestre, a maioria dos alunos foi assídua, mas com uma aluna faltando com alguma frequência e atrapalhando o andamento das atividades, como foi salientado pelo aluno PA3 ao fazer a avaliação das atividades e a participação dos alunos, disse ele: *Acho que todo mundo participou. A aluna que faltou mais foi a PA1, e aí, quando estava na aula, ficava empatando, atrasando tudo, perguntando.*

Muitas vezes, parece exagero dizer que a turma inteira participava e se envolvia, porém, em se tratando da Escola Caldas Júnior, isso é fato. Os professores que trabalham em Turuçu, e também em algum outro município, comentam que os alunos de Turuçu são tranquilos, educados e receptivos a qualquer proposta, e que não têm comparação com alunos de outras escolas.

Outra característica desses alunos é que se ajudam, colaboram uns com os

outros, como pude evidenciar nas atividades 09, 11 e 13, por exemplo, onde os que terminavam a atividade auxiliavam os outros, ou, então, os que tinham mais experiência em informática, ensinavam os demais.

No desenvolvimento da atividade 07, na qual os alunos coloriram e interpretaram dados em gráficos, construíram tabelas e produziram um texto, três alunos estavam conversando, questionei sobre o que falavam e o aluno PA2 respondeu dizendo que *a aula de Ciências que parecia ser aula de Matemática, Português e Artes misturadas*. Esse comentário mostrou que a proposta de ensino contemplando diferentes tipos de aprendizagens (conceituais, procedimentais e atitudinais) estava “acontecendo”, mas mostra, também, que parece que os alunos precisam definir os campos disciplinares e as atividades que seriam pertinentes a um dado campo, e não a outro, como, por exemplo, leitura e interpretação de textos em Português, cálculos em Matemática, pintura em Artes, etc.

A pesquisa deixou mais evidente o que já constatava em minha prática docente: que a organização da disciplina de Ciências é feita de forma compartimentada, dissociada do contexto de vida e do interesse dos alunos, sendo, por vezes, sem sentido para os estudantes, como pode ser indicado pela falta de compreensão do que estão estudando ou o modo como vêm uma dinâmica mais ativa de aula, quando questionavam: *Isso é Física?* (PA4); *Tem que ler tudo isso professora?* (PA8); *Aí vem a senhora sempre perguntando!* (PA4); *Prefiro copiar e ter tudo no caderno organizado, assim, se sabe bem o que cai na prova!* (PA2).

As manifestações mostram que a disciplina de Ciências 9º ano não é reconhecida como tal pelos alunos, mas sim como Física ou Química. Além disso, os alunos não estão acostumados a fazer questionamentos, leituras ou produção de textos, e estranham essas ações, pois “fogem” da representação que têm do que seja uma aula de Ciências. Normalmente, não têm o hábito de pensar sobre o que estudam, quando apenas copiam textos e respondem questionários sobre o texto, anotando tudo no caderno e estudando para as provas, mas sem relacionar com os fenômenos ou acontecimentos que vivenciam no dia a dia.

Atender aos objetivos presentes nos documentos oficiais de preparar os sujeitos na escola para viver a cidadania, implica, no mínimo, desenvolver conhecimentos que envolvam conceitos, mas também atitudes e procedimentos

para compreensão de situações do cotidiano, como, por exemplo, quando propus que analisassem rótulos de alimentos para que reconhecessem o valor nutricional e calórico, ou quando trabalhamos com as faturas de energia elétrica para compreenderem o cálculo relacionando o consumo de energia ao seu custo, ou, ainda, ao discutir a questão do preconceito e *bullying* em relação à obesidade e à magreza. Nessas ações foram abordados conceitos ligados ao tema energia, mas associados à seleção de alimentos em função do valor nutricional/calórico ou à produção/consumo de energia, ou, ainda aos conhecimentos de Ciências que têm impactos na vida dos sujeitos, remetendo ao defendido por Santos (2007, p. 487) como alfabetização científica. Para o autor:

não é uma alfabetização em termos de propiciar somente a leitura de informações científicas e tecnológicas, mas a interpretação do seu papel social. Isso implica mudanças não só de conteúdos programáticos como também de processos metodológicos e de avaliação.

Nas entrevistas²⁷ realizadas com os alunos houve alguns (poucos) posicionamentos “estranhando” a metodologia das aulas e defendendo a aula “tradicional”, a aluna PA2, por exemplo, disse preferir o tipo de aula na qual o *professor passe tudo no quadro ou dite e eu copie tudo para estudar para a prova depois*. Embora tenha sido a minoria, essa fala evidencia uma prática de ensino considerada “normal” pelos alunos, dentro de uma lógica na qual eles recebem e reproduzem o que o professor “passa” em aula. Mas, a maioria dos alunos foi favorável às aulas práticas e/ou dialogadas, dizendo que gostaram de participar mais das atividades e que a aula ficava mais “movimentada”.

Percebe-se assim, que a “nova” dinâmica das aulas e o incentivo ao protagonismo dos alunos, fez com que se envolvessem com a proposta, mesmo não estando acostumados a responder questões e a trabalhar em torno de situações problema como, por exemplo, o que deveria ser considerado e analisado na escolha de um alimento no momento da compra, que tipo de usina escolheriam para ser implantada em sua localidade ou no que isso afetaria suas vidas, caso fosse proposto. Os alunos aceitaram ser instigados e se mostraram participativos, como indicado pela aluna PA5:

²⁷ Instrumento no Apêndice D

nós participamos porque a senhora tá sempre perguntando pra nós, parece que nós é que sabemos mais, aí a gente acaba aprendendo aquilo mais fácil. As aulas ficaram mais movimentadas assim, não é só copiar do quadro.

Em relação aos objetivos estabelecidos para a unidade, penso que esses foram alcançados, pois a partir do observado ao longo das atividades e das respostas dos alunos nas entrevistas, em questionamentos sobre suas aprendizagens, todos referiram alguma aprendizagem, seja conceitual, procedimental ou atitudinal, como podemos inferir quando referem ter aprendido a:

escolher um produto pela informação nutricional; a existência de várias formas de energia. (PA1)

reconhecer tipos de energia e que precisamos dela para nossas atividades; o que é movimento; calcular a velocidade, o tempo e a distância; ver a relação da saúde com o movimento do corpo e com os alimentos certos; observar os rótulos, os valores nutricionais, IMC, várias coisas. (PA2)

fazer pesquisa; pensar antes de falar e julgar alguém; escutar os colegas. (PA8)

Nesse sentido, ressalto a importância dos alunos se envolverem no seu próprio processo de aprendizagem, com o desenvolvimento de ações que diversificam e organizam os conteúdos escolares, modificando a dinâmica escolar e exigindo que o professor se sinta desafiado a pensar mudança de prática (MARTINS, 2007).

Além disso, tal como González *et. al* (1999), penso que o ponto de partida para o desenvolvimento de uma unidade didática é a motivação dos alunos, sendo a escolha dos materiais uma questão importante, tanto quanto o planejamento das ações. Evidenciei que a utilização de textos, os questionamentos e as saídas da sala de aula para tratar os temas e conceitos previstos, eram formas de envolver o estudante com o objeto de estudo e que ao propor atividades diversificadas também facilitava a realização do processo de avaliação contínua dos alunos.

Quanto à avaliação dos alunos, também a partir de González *et. al* (1999), incentivei-os para que fossem protagonistas no processo, valorizando e avaliando a apresentação de trabalhos, a participação em seminários, avaliando os textos produzidos, as respostas aos questionamentos sobre os temas estudados, além de observar atentamente a participação dos alunos nas aulas, registrando em diários de bordo suas respostas e as aprendizagens realizadas. Ressalto que o fato de trabalhar com uma turma pequena facilitou muito a avaliação processual, porque foi possível acompanhar as aprendizagens dos alunos em cada aula. E isso apareceu

na avaliação que os alunos fizeram da unidade, quando avaliaram positivamente a forma de organização do trabalho, colocando em suspeição parte do texto do PP da escola quando afirma que os alunos não gostam/aceitam inovações:

os alunos das séries finais concordam que aprender não é decorar coisas, é entender, pesquisar, responder com as próprias palavras, mas (...) não aceitam as inovações, apesar de reconhecerem que o professor que os desafia está procurando que eles desenvolvam a inteligência, acham mais cômodo e prático receber os conteúdos bem explicados, pois assim, não precisam pensar (PP, 2006, p.1-2).

Esse recorte mostra que há um entendimento na própria escola de que os alunos estão acostumados a reproduzir conhecimentos e a não pensar e que, por isso, não gostam de mudança nessa lógica, talvez por que a própria escola não consiga ver outra lógica para o ensino, já que parece ser imutável. Para Roldão (2001), a escola continua em um padrão de organização que “rege e enquadra todo seu funcionamento reconduzindo a uma concepção de escola tributária de normas de funcionamento socialmente instituídas, aceitas e naturalizadas” (p.121). Isso pode explicar a dificuldade de mudanças efetivas na escola. No entanto, segundo essa mesma autora, a escola como instituição social, é sempre confrontada, já que as necessidades da sociedade mudam, porém, os aspectos estruturais do currículo, da organização escolar raramente têm sido criticados.

Nesse sentido, concordo com Ramos (2008) sobre a importância da problematização no ensino e na aprendizagem em Ciências, que defende a necessidade de espaço na sala de aula para questionamentos de modo que “professores e alunos, como ensinantes e aprendentes, tornem-se autores e reconstruam seus conhecimentos e saberes a partir dos seus desejos e necessidades” (RAMOS, 2008, p. 58). Esse entendimento reforça minha crença na possibilidade de mudança de prática, partindo do interior da escola, no caso desse estudo, na (re) organização do ensino de Ciências nas escolas envolvidas na pesquisa.

5. DESFRAGMENTANDO O CURRÍCULO

Visando articular e refletir sobre a teoria e a prática da escola, conhecendo o currículo de Ciências e, atendendo à demanda exigida pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) na elaboração de um produto educacional, me dediquei a pensar alternativas para o desenvolvimento de uma prática pedagógica mais articulada às soluções para os problemas que evidenciei, tal como a organização curricular fragmentada da disciplina de Ciências. Assim, apresento minha experiência no desenvolvimento de unidades didáticas que contemplam conteúdos de Ciências, articulando conhecimentos químicos, físicos e biológicos.

A partir da unidade didática *Energia*, realizada como projeto-piloto, passei a planejar unidades didáticas para desenvolver com os alunos do 9º ano em 2014. Minha ideia inicial era seguir a lógica trimestral, desenvolvendo três unidades didáticas, uma em cada trimestre de 2014, mas quando estava trabalhando com a unidade didática *Alimentação*, percebi que essa poderia estar inserida na segunda – *Atividades Agrícolas na Comunidade* – não sendo necessário propor um tema por trimestre, mas, partindo de um tema abrangente e contextualizado, trabalhar conhecimentos da disciplina de Ciências durante o ano todo. Assim, a unidade *Atividades Agrícolas na Comunidade* foi desenvolvida no segundo e no terceiro trimestre, como pode ser visto no detalhamento das atividades que apresento a seguir.

Para o ano 2015 e, em anos futuros, já penso a possibilidade de desenvolver os conceitos de Ciências considerando os interesses dos alunos, utilizando de repente a unidade didática *Atividades Agrícolas na Comunidade*, organizando subunidades, articuladas à unidade, a serem desenvolvidas nos três trimestres.

5.1 Alimentação como unidade didática

A unidade didática Alimentação, desenvolvida no primeiro trimestre de 2014, tratou questões que envolvem o conhecimento e a compreensão da composição química e das transformações envolvidas nos alimentos, da relação entre alimentação e saúde, e alimentação e energia, entre outros.

Objetivo Geral:

- Desenvolver práticas pedagógicas sobre o tema Alimentação, considerando aplicações em ações do dia a dia e envolvendo conceitos das Ciências químicas, físicas e biológicas de forma articulada.

Objetivos conceituais:

- Conceituar transferência de calor;
- Compreender o uso de energia no funcionamento do forno micro-ondas;
- Conhecer a composição química dos alimentos e características desses compostos;
- Analisar a composição química e diferenciar alimentos light e diet;
- Caracterizar proteínas, gorduras (saturadas e trans), fibras, sais minerais, presentes nos alimentos;
- Conceituar, calcular e comparar o índice de massa corpórea;
- Conceituar e calcular gasto calórico;
- Reconhecer os riscos do consumo excessivo, bem como da carência, de alguns nutrientes na alimentação;
- Estudar os elementos químicos e sua organização na tabela periódica;
- Compreender a importância de uma dieta balanceada para o bom funcionamento do organismo humano.

Objetivos procedimentais:

- Pesquisar a composição dos alimentos nos rótulos e discutir a função dos nutrientes e demais substâncias para o organismo;
- Utilizar recursos de informática ler, interpretar textos e produzir material escrito sobre o tema;
- Realizar cálculos e medições;

- Socializar dúvidas sobre questões que envolvam riscos do consumo excessivo ou carência de nutrientes para o organismo humano, alimentação saudável, consumo;
- Calcular o Índice de Massa Corporal e gasto calórico diário;
- Realizar pesquisas em diversas fontes sobre o tema Alimentação.

Objetivos atitudinais:

- Posicionar-se na escolha de alimentos na hora da compra;
- Desenvolver atitude responsável ao descarte de embalagens no ambiente;
- Perceber a importância da atividade reflexiva no trabalho em grupo.

Organização dos conceitos: mapa conceitual

O mapa conceitual (figura 9) foi construído na etapa de planejamento da unidade didática Alimentação, visando organizar a relação entre conceitos e, ao mesmo tempo, servir como indicativo de uma possível (re) organização curricular.

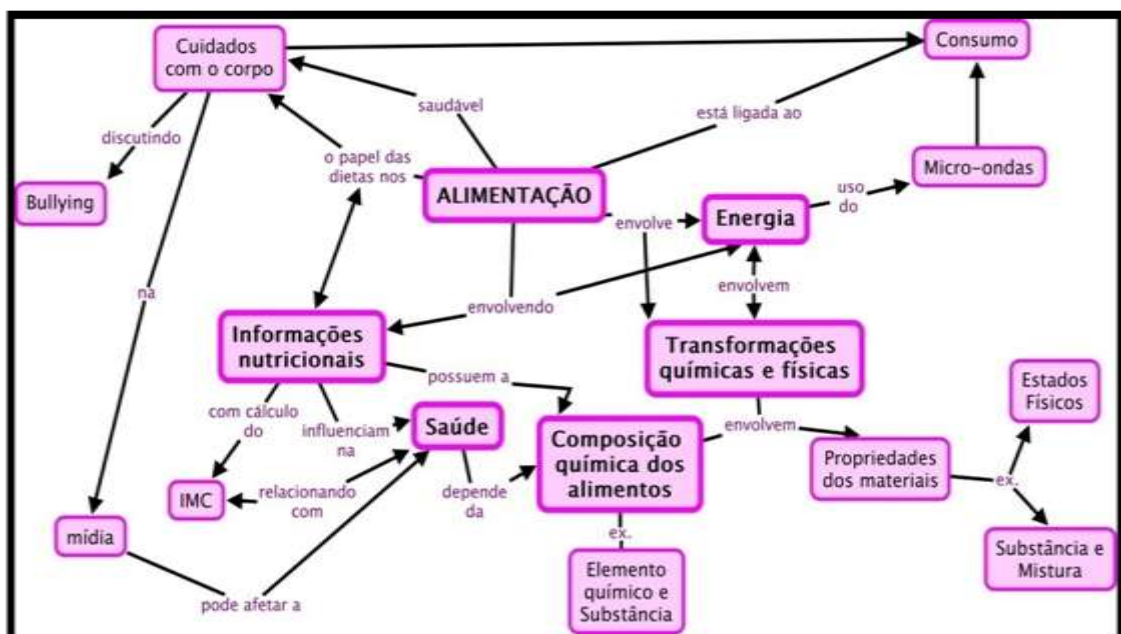


Figura 9 - Mapa Conceitual Alimentação

Fonte: produção da autora

A Unidade

Atividade 01 - Quinta-feira: 06/03/14 – 2h/a

Apresentação do trabalho e sondagem dos conhecimentos prévios

Aula expositiva dialogada sobre o uso, escolha e compra de alimentos, com o objetivo de orientar os alunos para analisarem as informações que constam nos rótulos dos alimentos para sua aquisição e consumo.



Após explicações sobre o tema da unidade, os alunos foram convidados a responder as seguintes questões: Quem realiza a compra de alimentos em sua casa? Você ajuda seus pais nessa tarefa? O que você leva em consideração na hora de escolher um alimento para comprar? Quais os alimentos mais utilizados em sua casa?

As manifestações dos alunos mostram que a maioria das compras é realizada uma vez por mês, pelas mães, com auxílio dos pais e filhos, quando as compras são feitas em outra cidade (Pelotas), sendo que levam em consideração o preço, a marca e a data de validade dos alimentos. Os alimentos mais consumidos são arroz, feijão, carne, ovos, legumes, frutas e, às vezes, quando vão até a “venda”, compram refrigerantes, sucos, salgadinhos, bolachinhas, balas, etc.

Foi possível perceber pelos comentários, não ser hábito consultarem os rótulos dos alimentos, fazendo isso apenas os que têm alguém na família com algum problema de saúde que impede a ingestão de algum tipo de alimento, como foi referido por um aluno sobre a compra de alimentos *diet*²⁸ *para sua avó que possui problema de diabetes*.

Na continuidade da aula, foi solicitado que pensassem sobre a importância de conhecer as informações contidas nos rótulos dos alimentos quando fossem fazer compras.

Ao final, um aluno questionou sobre o tipo de aula que teriam e se trabalhariam as mesmas atividades da 8ª série do ano anterior. Isso mostra que ouviram falar sobre a unidade didática realizada com a 8ª série em 2013, e

²⁸ Conhecimento trabalhado na atividade 05 dessa unidade didática.

reconhecem diferença do tipo de organização dessas aulas, em relação às aulas tradicionais.

Atividade 02 – Quarta-feira: 12/03/14²⁹ – 5h/a

Produção de um bolo de caneca

Aula no refeitório da escola para produção de bolo, utilizando o forno micro-ondas. O objetivo da atividade foi motivar os alunos para o estudo sobre: alimentação saudável, transformações químicas e físicas envolvidas na produção de alimentos, consumo, energia e funcionamento do micro-ondas, entre outros.



Havia sido solicitado aos alunos na aula anterior, que trouxessem ingredientes para a produção de um bolo.

No refeitório da escola, foram orientados a utilizar receitas diferentes (com e sem fermento) para a produção do bolo.

Os dez bolos foram produzidos e, enquanto aguardávamos que ficassem prontos, discutimos sobre as transformações químicas e físicas observadas, desde a mistura dos ingredientes até o funcionamento do forno micro-ondas e o cozimento do bolo, abordando conceitos de substâncias, misturas e energia.

A atividade foi realizada com entusiasmo pelo grupo de alunos que, no início, ficou olhando fixamente para o interior do forno. Dois alunos disseram que o bolo havia crescido devido ao fermento, mas não sabiam explicar como ocorria o processo, o aluno A3, que não utilizou fermento, notou e exclamou que seu bolo estaria “meio massudinho”, o aluno A5 respondeu dizendo que também não tinha colocado fermento, mas que o dele não tinha ficado abatulado (provavelmente usou uma quantidade maior de outros ingredientes).

Após prontos, os bolos foram comparados, alguns alunos perceberam que as “bolhas” tinham relação com o uso do fermento, pois os bolos sem utilização desse ingrediente não tinham tantas “bolhas”. Perguntei aos alunos explicações e um deles explicou *o bolo tem que crescer e ao crescer a massa espicha, formando “bolhas” e quando não cresce, não espichava e não forma “bolhas” (A7)*. A partir disso,

²⁹Para desenvolver a atividade no dia 12/03 foi preciso fazer uma troca de horários com outros professores (com a autorização da direção da escola). Com isso, nos dias 19/03, 26/03, 02/04 e 09/04 não houve aula de Ciências para que os outros professores recuperassem suas aulas.

expliquei que as bolhas são produzidas pela transformação do bicarbonato de sódio que ocorre com produção de gás carbônico (CO_2) e água, sendo que o gás carbônico (as bolhas) presente na massa, aumenta o seu volume.

Ao final, fizemos um lanche coletivo com os bolos produzidos. Enquanto, tirava dúvidas e explicava a composição das receitas e os nutrientes presentes nos bolos, ouvi a merendeira comentar: *que legal, ela está dando aula*, como se não fosse possível dar aulas de Ciências sem ser na sala de aula.

Essa outra organização de tempos e espaços também chamou a atenção de uma colega, que perguntou o que os alunos estavam fazendo no refeitório. Percebi, ao explicar a aula e os conteúdos trabalhados, que a colega ficou surpresa com a proposta de ensino que estava sendo desenvolvida na disciplina de Ciências.

Atividade 03 – Quinta-feira: 13/03/14 – 2h/a

Leitura e discussão do texto “O enigma do bolo de caneca³⁰”, com o objetivo de caracterização dos nutrientes (farinha, fermento, açúcar, ovo, cacau, óleo, etc), com relação à composição química dos alimentos e do funcionamento do forno micro-ondas, associando às explicações aos conceitos de ondas eletromagnéticas e radiação, calor e transferência de calor.



Foi bem difícil começar a aula nesse dia, porque os alunos só queriam saber quando fariam outra atividade prática no refeitório, mas depois foram se acalmando, sentaram em um círculo e acompanharam a leitura do texto, perguntando e tirando suas dúvidas. Em relação à reação de produção de gás carbônico, acompanharam a equação no quadro, enquanto eu retomava o que havia explicado na aula anterior sobre transformações dos materiais e transferência de energia, respondendo perguntas com comentários sobre a atividade realizada: *quer dizer que isso aí acontece dentro do bolo? (A2); vai ver que meu bolo ficou bom por que coloquei um pouquinho mais de óleo e menos de açúcar (A5); foi por causa da refração que minha caneca não aqueceu, a minha era transparente e a dos outros não (A7)*. O aluno A3, entre várias observações e explicações, conseguiu fazer a associação das

³⁰ Disponível em: <http://www.cienciaviva.pt/docs/EnigmaBoloCaneca.pdf>

ondas eletromagnéticas com o micro-ondas e com redes locais sem fio, como Bluetooth e WiFi.

A participação e comentários dos alunos me fizeram acreditar que o objetivo da atividade tenha sido alcançado, especialmente quando fizeram associações entre conteúdos abordados e o conhecimento cotidiano que tinham sobre a produção de um bolo.

Atividade 04 – Quinta-feira: 20/03/14 – 2h/a

Pesquisa em rótulos de alimentos e discussão sobre o impacto no ambiente do descarte inadequado de embalagens de alimentos, com o objetivo de que compreendam a composição química e o valor calórico dos alimentos e que desenvolvam ações de cuidado com o seu ambiente, em casa e na escola.



Os alunos analisaram os rótulos de alimentos que trouxeram de casa e, também, os que coletaram na escola. Eram rótulos de farinha, achocolatado em pó, bolachas, waffer, açúcar, óleo, geléia, leite, iogurte, salgadinhos, chocolate, granola, leite condensado, refrigerante, maionese, balas de goma, sucos, macarrão instantâneo, pão, gelatina, entre outros.

O trabalho constituiu na escolha de dois rótulos que deveriam ser colados no caderno, para posterior pesquisa sobre a composição química dos alimentos. Após, foi proposto se posicionarem sobre o impacto das embalagens de alimentos no ambiente, considerando o excesso de embalagens de alguns produtos.

Observei que a escolha dos rótulos seguiu o critério de ter poucas informações ou de ser o produto que consomem mais, ou ainda, pela facilidade de colar no caderno (os não plastificados). Com relação ao descarte das embalagens dos produtos escolhidos, os alunos comentaram o uso excessivo de embalagens para alguns produtos e perceberam a quantidade de resíduos gerada, ao mesmo tempo que reconhecem que isso protege e conserva melhor o alimento. O aluno A9 disse: *é bom, porque a bolacha não fica velha*, mas foi contestado pelo aluno A4 que sugeriu a compra de um pacote menor. Com isso, passamos a discutir o descarte dessas embalagens na escola.

Atividade 05 – Quinta-feira: 27/03/14 e 03/04/14 – 4h/a

Pesquisa no laboratório de informática

Atividade de pesquisa no laboratório de informática sobre as informações necessárias nos rótulos de alimentos, com o objetivo de estudarem sobre a função dos nutrientes e demais substâncias no organismo; sobre valor calórico de carboidratos, proteínas e gorduras (saturada e trans), entre outros tipos de alimentos, e sobre a diferença de alimento diet e light.



Os alunos, em duplas, realizaram a pesquisa e, a partir disso, foi proposta a realização de uma roda de conversa para que cada dupla apresentasse os resultados de sua pesquisa. Sobre a diferença entre alimentos diet e light eles comentaram que pensavam que os alimentos diet eram recomendados para emagrecer e não em função de restrição alimentar, como é o caso de diabéticos e hipertensos.

As questões pesquisadas possibilitaram discutir a importância de terem uma dieta balanceada, esclarecer entendimentos sobre alguns “tabus” associados à alimentação como, por exemplo, que ingerir melancia com vinho ou com uva “empedra” o estômago.

Assim como aconteceu no projeto-piloto, as atividades no laboratório de informática tiveram que ser realizadas em duplas, pois havia apenas 5 computadores na sala. Mesmo que consigam fazer o trabalho em duplas, algumas atividades ficam prejudicadas quando precisam compartilhar o computador, especialmente, em função dos diferentes tempos de precisam para desenvolver as tarefas.

Atividade 06 – Quinta-feira: 10/04/14 – 2h/a

Medindo a massa corporal, a altura e calculando o IMC

Entrega de uma tabela para registro de massa e altura dos alunos e resultado de cálculo do IMC³¹. Após comparar os resultados com os dados da tabela da Organização Mundial da saúde (OMS), visando conceituar e compreender o

³¹ Índice de Massa Corporal. Informações disponíveis em:
<https://sites.google.com/site/imc22indicedemassacorporal/>

significado da sigla IMC e seu uso como padrão de medidas para um corpo saudável e os efeitos dessas medições para a representação de um modelo de corpo.



Utilizamos a balança da nutricionista da escola para os registros que foram realizados com interesse e descontração. De volta para a sala de aula, os alunos calcularam seu IMC e compararam com os dados da tabela da Organização Mundial da saúde³² (OMS).

A comparação dos resultados com a tabela da OMS indicou que 5 alunos estavam com IMC ideal, 2 alunos em primeiro grau de obesidade, 2 alunos com valor levemente acima do ideal, e 1 aluno com valor abaixo do ideal.

Os alunos participaram da atividade com interesse, mas percebi certa “competição” para ver quem teria IMC ideal ou não, sendo importante, nesse momento, explicar que na adolescência esse “ideal” não deve ser considerado com muito rigor em função das mudanças hormonais e, também, devido à constituição óssea e muscular de cada um, sendo fundamental compreenderem o risco para a saúde ao cometer exageros (de ingestão ou restrição alimentar) sem acompanhamento médico, para o enquadramento em um tipo ideal de corpo.

Ao final da aula, foi solicitado que registrassem todas as suas atividades do dia 15/04 (um dia antes da aula seguinte).

Atividade 07 – Quarta-feira: 16/04/14 e Quinta-feira: 17/04/14 – 3h/a

De posse dos registros dos alunos sobre as atividades realizadas no dia anterior, foi proposto calcular o gasto calórico diário de cada aluno, com o objetivo de estudar conhecimentos envolvendo energia, alimentação saudável e a prática de atividades físicas.



Os alunos trabalharam no laboratório de informática, pesquisando em um *site*³³ informações sobre os cálculos do gasto calórico. Eles sabiam que as atividades que realizamos geram gasto calórico, diante disso, registraram suas atividades de um dia e o tempo gasto em cada uma, para realizar o cálculo.

³² Tabela genérica (16-60 anos)

³³ <http://portaldocoracao.uol.com.br/calculos-online/gasto-de-calorias-em-atividades-fisicas>

A atividade de pesquisa levou bastante tempo, pois não há computadores individuais e os alunos trabalharam em duplas. Além disso, encontraram diferenças no cálculo para uma mesma atividade e lamentaram ter esquecido de fazer alguns registros, A3 lamentou: *não coloquei que troquei de roupa; eu que penteei o cabelo (A6); fiquei um tempo assistindo TV (A4)*; entre outros comentários. O fato de não terem considerado atividades mais triviais ao gasto calórico, como dormir ou beijar, fez chegarem a conclusão que precisam fazer muito exercício para gastar bem pouquinho caloria e que *ao comer qualquer coisinha tem um monte de caloria*. Os comentários indicam que eles não faziam associação entre gasto de energia com suas ações mais simples e elementares, relacionando-as apenas às ações com maior esforço físico.

Analysaram os resultados e viram que o aluno que menos consumiu calorias em suas atividades gastou 1948cal (A2), e que o maior gasto foi de 2950cal (A8), e compararam o gasto calórico com o tipo de atividade realizada e com a necessidade de alimentação. Na sequência, discutiu-se a importância da escolha de alimentos para o consumo, da prática de atividades físicas para a saúde e da imposição de padrões de beleza para os corpos juvenis, o que culminou com o envolvimento dos alunos no tema, já que essa é uma questão que permeia seu dia a dia.

Atividade 08 – Quarta-feira: 23/04/14 e Quinta-feira: 24/04/14 – 3h/a

Pesquisa no laboratório de informática

Realização de pesquisa no laboratório de informática, com o objetivo de conhecerem os riscos para a saúde, tanto por excessos quanto por carência de alguns nutrientes, seguida da apresentação dos resultados da pesquisa no grupo.

Em duplas, os alunos deveriam escolher os nutrientes indicados nos rótulos dos alimentos, pesquisando sobre seus efeitos no organismo, quando em excesso e também quando em falta.



Na socialização dos resultados, uma dupla de alunos ressaltou que o excesso de sódio no organismo causa a hipertensão, porém sua falta também seria prejudicial, podendo causar sintomas indesejáveis, como tonturas, dificuldade de

memorização, fraqueza, e até mesmo o desenvolvimento de doenças como a anorexia.

Outra dupla pesquisou sobre o ácido fólico e associou seu excesso à euforia, hiperatividade e sua falta a dificuldades de crescimento.

A terceira dupla pesquisou a função do potássio no organismo, sendo o relaxamento muscular um efeito do seu uso, por esse motivo sua falta causa câibras e seu excesso alterações nos movimentos musculares.

A quarta dupla pesquisou sobre a função das fibras, um nutriente importante para o funcionamento do sistema digestivo, dando a sensação de saciedade, colaborando para o emagrecimento, mas sua carência pode causar constipação intestinal.

A quinta dupla pesquisou sobre a importância do ferro no organismo, destacando que sua carência poderia causar anemia e seu excesso poderia provocar problemas digestivos.

Os resultados das pesquisas mostraram que os alunos conseguiram atingir o objetivo da atividade, sendo complementada por explicações da professora como, por exemplo, a importância do ácido fólico na gravidez para a formação do tubo neural do bebê e para mãe, prevenindo certos tipos de câncer, doenças cardíacas e anemia.

A atividade foi desenvolvida com interesse pelos alunos que sempre gostam de trabalhar no laboratório de informática.

Atividade 09: Quarta-feira: 30/04/14 – 1h/a

Estudo da Tabela periódica com o uso de vídeos

Foi realizado o estudo da tabela periódica com o uso de um site³⁴, no qual estão disponíveis vídeos sobre a história da tabela, com o objetivo de introduzir o estudo da organização da tabela periódica e identificação de alguns elementos químicos essenciais para nossa saúde.



Organizados em duplas, os alunos assistiram aos vídeos sobre a história da tabela periódica. Após, a professora explicou a forma de organização da tabela em

³⁴ <http://www.tabelaperiodica.org>

períodos e famílias, a presença de propriedades periódicas e, também, os elementos químicos, focando os 21 elementos essenciais para o bom funcionamento do corpo como, por exemplo, oxigênio, carbono, cálcio, fósforo, potássio, sódio, magnésio, etc.

Os alunos participaram da atividade e se mostraram interessados em localizar os elementos na tabela o mais rápido possível, alguns comentaram sobre os nomes dos elementos: *cada nome mais estranho professora, promécio (A2), califórnia (A6),...*

O trabalho organizado em duplas no laboratório de informática (com dois alunos por computador), nesta atividade foi mais difícil, porque os alunos tiveram que dividir também os fones de ouvido. Eles não reclamaram, mas percebi que isso atrapalhou um pouco a realização do trabalho.

Para mim, a aula passou tão rapidamente que não senti, talvez pelo uso de uma metodologia ativa com o uso de vídeos, além do tempo de um período ser muito curto para esse tipo de atividade.

Atividade 10: Quarta-feira: 07/05/14 – 1h/a

Produção textual sobre o tema alimentação, com o objetivo de promover a reflexão sobre a importância de reconhecimento de informações contidas nos rótulos dos alimentos e associarem com substâncias e elementos químicos e energia (calorias). Foi proposta a seguinte atividade:

Analisando os estudos referentes ao tema alimentação, faça um texto respondendo a questão abaixo:
Qual a importância das informações contidas nos rótulos dos alimentos para a decisão de comprá-los?



Os alunos receberam uma folha e foram orientados a escrever um texto, comentando a questão. Todos os alunos escreveram textos, com exceção de um aluno que fez uma charge representando uma conversa entre duas pessoas, na qual uma diz que fará compras e a outra salienta a importância da leitura dos rótulos dos alimentos para a saúde, sugerindo a escolha de alimentos naturais ou, então, alimentos menos calóricos, prestando atenção também em sua data de validade e na quantidade de sódio no alimento.

Os trabalhos produzidos indicam que os alunos conseguiram compreender a importância da análise dos rótulos dos alimentos como mencionado pelo aluno A9: *há um mês, eu não olhava nenhum rótulo e, se olhasse não entendia nada, mas hoje, saio, faço compras com minha mãe e olho todos os rótulos. Já aconteceu de ter que explicar para ela o motivo de escolher um produto e não outro que ela queria, porque isso é importante para nossa saúde.*

Atividade 11: Quinta-feira: 08/05/14 – 2h/a

Socialização dos trabalhos.

Apresentação dos trabalhos produzidos com o objetivo de oportunizar aos alunos manifestarem seu ponto de vista sobre alimentação saudável.



Os trabalhos foram entregues de modo aleatório para a leitura, assim, uns leram os textos dos outros, abrindo espaço para que debatessem sobre a postura dos alunos, e até mesmo de suas famílias, frente à escolha de um alimento industrializado.

Os textos produzidos pelos alunos indicaram a compreensão da importância de conhecer os alimentos, e estabelecem ligações com os conteúdos trabalhados.

Algumas considerações

Uma das características do 9º ano no qual foi desenvolvida a unidade didática, a exemplo do que aconteceu com a turma do projeto-piloto em 2013, é o fato de ser uma turma pequena, com apenas 10 alunos, o que facilitou o desenvolvimento das atividades e a avaliação processual dos alunos, uma avaliação contínua, relacionando os objetivos do ensino e a metodologia (GONZÁLEZ et. al, 1999). Assim, a avaliação dos alunos contemplou apresentações de trabalhos, produções textuais, seminários e realização de atividades em aula, sempre acompanhada dos registros da professora em seu diário de bordo.

Em relação à colaboração da equipe diretiva da escola, coordenação pedagógica, funcionários e professores, o que solicitei foi prontamente atendido, os professores aceitaram fazer trocas de horários para a execução das atividades planejadas para as aulas de Ciências que, algumas vezes, extrapolou o recorte de

tempos estanques dos períodos. Isso mostra a necessidade de negociação quando se propõe práticas pedagógicas diferenciadas na escola, de modo a evitar “paralisar” diante do problema apontado por Carbonell (2002, p.69) de que, “a regulação burocrática e a rigidez horária dificultam enormemente o desenvolvimento de algumas iniciativas que requerem antes de tudo um alto grau de autonomia pedagógica e flexibilidade do tempo escolar”.

A aposta em alternativas de práticas pedagógicas como a que foi realizada se mostrou válida pela avaliação da proposta da unidade didática. relatei em meu diário de bordo que os objetivos foram alcançados, os alunos foram assíduos, havendo apenas 2 faltas justificadas por 2 alunas que ficaram doentes e disseram sentir não poder vir à aula. Além da assiduidade, o interesse, participação e colaboração dos alunos também foram registrados, o que tornou a sala de aula um ambiente agradável e produtivo para o ensino e, conseqüentemente, para a aprendizagem.

A avaliação da unidade didática, ao longo do seu desenvolvimento, possibilitou fazer alterações e modificar o planejamento de ações, adequando-as aos objetivos previstos, bem como, possibilitou repensar o planejamento da atividade que acabou sendo realizada no segundo e terceiro trimestres, a unidade *Atividades Agrícolas na Comunidade*, que apresento a seguir.

5.2 Atividades Agrícolas na Comunidade como unidade didática

Na unidade didática *Atividades Agrícolas na Comunidade*, as ações tratavam questões que envolviam produção, colheita, armazenamento e comercialização de alimentos; contaminação e transformação de substâncias que compõem os alimentos; agrotóxicos: composição química, classificação, cuidados com o manuseio, efeitos na saúde e no ambiente; agrotóxicos e agricultura; cuidados em relação ao uso de agrotóxicos na agricultura familiar e tipos de solo; máquinas e equipamentos agrícolas, movimento, força e alavancas; trabalho e consumo; energia, tipos, fontes e transformações.

Objetivo Geral:

- Desenvolver práticas pedagógicas sobre o tema Atividades Agrícolas na Comunidade, considerando aplicações em ações do dia a dia e envolvendo conceitos das Ciências químicas, físicas e biológicas de forma articulada.

Objetivos conceituais:

- Relacionar conceitos de Ciências com a agricultura;
- Compreender a presença e a função dos elementos químicos nos vegetais, caracterizando e relacionando os macronutrientes e micronutrientes com o desenvolvimento dos vegetais;
- Identificar e localizar, na tabela periódica, os elementos químicos considerados essenciais para o crescimento dos vegetais;
- Identificar e compreender os tipos de solo, as técnicas adequadas para a conservação do mesmo e as melhores culturas para cada tipo;
- Distinguir diferentes tipos de adubação;
- Relacionar o surgimento de insumos agrícolas com a produção de alimentos, conceituando agrotóxicos/ defensivos agrícolas³⁵ e compreender modo de ação, finalidade, origem e grau de toxicidade de diferentes agrotóxicos;
- Conhecer os riscos de intoxicações, os sintomas e os processos de absorção dos agrotóxicos pelos seres vivos, compreendendo os cuidados

³⁵ Maiores detalhes dos termos referidos na atividade 09 desta unidade.

que devem ser tomados, desde a escolha do produto e seu manuseio até o descarte das embalagens.

- Identificar os alimentos mais propensos à contaminação por agrotóxicos;
- Conceituar controle biológico e relacionar com os efeitos dos agrotóxicos no ambiente;
- Conceituar transgênicos;
- Caracterizar agricultura sustentável, orgânica e familiar e reconhecer as implicações da reforma agrária na agricultura;
- Conceituar fontes de energia, relacionando com a agricultura;
- Conhecer os tipos de tratores existentes, relacionando com o tamanho da propriedade e o tipo de cultura;
- Conceituar e identificar tipos de alavancas e sua relação com movimento e força;
- Compreender o funcionamento do motor de um trator, os tipos de energia envolvidas no processo e os gases liberados pela queima de combustível;
- Compreender e conceituar tipos de energia: mecânica (cinética e potencial), elétrica, térmica, química, luminosa, sonora e nuclear;
- Compreender as transformações de energia nas ações do dia a dia;

Objetivos procedimentais:

- Utilizar recursos de informática em pesquisas sobre o tema e confeccionar slides;
- Ler textos, produzir material escrito, desenhar, discutir sobre os temas abordados e apresentar trabalhos;
- Confeccionar quadro comparativo com vantagens e desvantagens das agriculturas: sustentável, orgânica e familiar;
- Discutir e se posicionar em questões sobre adubação, produtividade agrícola, avanço tecnológico, reforma agrária e agricultura familiar, entre outros;
- Elaborar uma lista comparativa com vantagens e desvantagens de diferentes tipos de adubação;
- Realizar pesquisa na internet sobre micro e macronutrientes necessários ao crescimento de vegetais, agrotóxicos, etc;
- Observar o tipo de agrotóxico utilizado nas suas propriedades;

Objetivos atitudinais:

- Desenvolver ações que minimizem os impactos no ambiente e na saúde pelo uso de agrotóxicos;

agrícolas realizadas na comunidade e os cuidados com a Produção/colheita/comercialização de alimentos.



A partir das questões: Quais as atividades desenvolvidas na comunidade? Quais os cuidados para produção/colheita/comercialização de alimentos? Os alunos fizeram comentários favoráveis à proposta apresentada, mostrando sua familiaridade com o tema e que se sentiam a vontade em estudar o assunto.

Na sequência foram convidados a responder mais algumas questões: Que atividades agrícolas vocês conhecem? Desenvolvem alguma delas? Quais os cuidados devem ser considerados ao desenvolver tal atividade? A partir das perguntas, os alunos relataram ter conhecimentos sobre plantações de alimentos diversos e sobre a alimentação de animais, a ordenha do gado, enfim, muitas coisas, como referiu o aluno A4 ao dizer: *a lida do campo toda professora*. No entanto, nenhum aluno se manifestou quanto ao manuseio de produtos para combater pragas na lavoura, não houve relatos de preocupação com a saúde deles e de seus familiares ou com o ambiente.

As manifestações foram em relação aos cuidados com os alimentos dizendo que precisam cuidar a colheita e, também, depois da colheita, pois *o morango é muito franzino e não pode ser molhado depois de colhido, e é importante separar os muito maduros, tem que cuidar muito para não ter perda* (A9).

Atividade 02: Quinta-feira: 15/05/14 e Quarta-feira: 21/05/14 – 3h/a

Leitura e discussão do texto: Química e Agricultura³⁶, com o objetivo de compreenderem a relação entre o conhecimento de Ciências e as práticas na agricultura, bem como as mudanças ocorridas no setor agrícola em função do desenvolvimento tecnológico.

Solicitação de atividade para fazer em casa. Os alunos deveriam, com auxílio dos familiares responder, para a aula do dia 21/05, as questões que seguem: Quais as mudanças ocorridas no setor de produção agrícola em função do desenvolvimento tecnológico? Essas mudanças afetaram a produção agrícola na

³⁶ Química Cidadã. Wildson Luiz Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mól, (coords.). – 1 ed. – São Paulo: Nova Geração, 2010, p. 212 -214.

comunidade? Como afetaram? Quem realiza? Existe algum trabalho na agricultura realizado por alguém terceirizado (alguém fora da sua família)?

Realizamos um círculo para a leitura do texto em voz alta. Ao final da leitura, os alunos começaram a apresentar suas respostas para as questões solicitadas como tarefa de casa. Observei que as respostas eram muito gerais, então foi pedido que procurassem responder juntamente com seus pais em casa, para ver se os pais e eles mesmos reconheciam que as explicações para suas práticas cotidianas poderiam ser explicadas com conhecimentos escolares.

A atividade foi boa, os alunos participaram contando sobre o que plantavam, sendo possível ver que a maioria dos alunos trabalha na lavoura com seus pais, principalmente em época de plantio e colheita. Foi possível conhecer um pouco mais a comunidade da escola.

Para comentar as respostas, fizemos um círculo e discutimos cada uma das questões. Em relação às mudanças na agricultura com o desenvolvimento tecnológico, destacaram o uso de máquinas agrícolas na lida do campo. Duas famílias não possuem trator (máquina agrícola mais utilizada na localidade), então alugam ou pedem emprestado para vizinhos, mas, na maioria das vezes, realizam as atividades manualmente. O trabalho na lavoura nessa comunidade é feito pelas famílias que, em época de colheita reúnem os parentes e fazem mutirão. Duas famílias contratam pessoas e pagam por dia de serviço para ajudar na colheita.

Atividade 03: Quinta-feira: 22/05/14 e Quarta-feira: 28/05 – 3h/a

Pesquisa realizada no laboratório de informática da escola com o objetivo que percebam a presença e a função de elementos químicos nos vegetais, identificando-os na tabela periódica e caracterizando-os como macro ou micronutrientes.

Pesquisar a presença dos elementos químicos nos vegetais.
Caracterizar e identificar os macronutrientes e micronutrientes.
Conhecer a função de cada um dos elementos químicos nos vegetais.
Identificar e localizar, na tabela periódica, os elementos químicos (17), considerados essenciais para o crescimento dos vegetais.
(<http://www.tabelaperiodica.org>).

Bom Trabalho!

Em duplas, os alunos trabalharam no laboratório de informática e, rapidamente, identificaram os 17 elementos químicos essenciais para o crescimento dos vegetais. Durante a atividade, fizeram alguns comentários, tais como: *meu pai não sabe de todas essas coisas aqui, mas sabe ver o que tá faltando pelo jeito que a planta tá, mas quando não sabe chama a Emater³⁷ e eles ajudam* (A3).

Ao longo da atividade surgiram dúvidas em relação a conhecimentos, sobre o que seria clorose (palavra que apareceu na pesquisa), por exemplo: Expliquei que é uma doença causada pela deficiência de um dos elementos químicos, causando amarelamento das folhas das plantas, por não produzirem clorofila suficiente, ao que eles fizeram alguns comentários sobre a forma que chamavam a doença (amarelinho).

Em relação à numeração que alguns alunos notaram no rótulo de fertilizantes, expliquei que relaciona a porcentagem de massa do elemento químico no produto, exemplificando várias vezes, porque tiveram um pouco de dificuldade de compreender. No trabalho, os alunos também pesquisaram os elementos na tabela periódica, sua localização e características.

Durante o trabalho, foi possível perceber a existência de relações entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, o que era objetivo da unidade didática, a construção do conhecimento escolar pelos alunos.

Atividade 04: Quinta-feira: 29/05/14 – 2h/a

Leitura e discussão do texto: Os principais tipos de solos do Brasil³⁸, visando conceituar diferentes tipos de solos e relacioná-los com o solo de suas propriedades, compreendendo a importância de conhecer a natureza do solo e as técnicas adequadas para a conservação do solo, evitando seu esgotamento.



Ao propor a leitura, reclamaram e compararam a disciplina de Ciências com a de Português. Mas, mesmo contrariados eles leram em voz alta e participaram das discussões. Aliás, os alunos sempre parecem resistir à leitura.

³⁷ Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

³⁸ Química Cidadã. Wildson Luiz Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mól, (coords.). – 1 ed. – São Paulo: Nova Geração, 2010, p. 216 - 217.

A atividade foi tranquila, eles compararam o solo existente em suas propriedades com os estudados, salientando a melhor cultura para cada tipo de solo: *lá na minha casa o solo é mais argiloso, aí a gente planta milho e aipim (A6); meu pai planta morango, pimenta, feijão e verduras, nosso solo é mais preto (A8)*. Após a explicação da professora sobre tipos, constituição e caracterização dos diferentes tipos de solos, discutimos técnicas de preservação dos solos, sendo ressaltada pelos alunos a importância em produzir alimentos diferentes como forma de não empobrecer o solo. Foi promovido o debate pelo questionamento que ia fazendo sobre a produção de culturas diferenciadas, fazendo com que associassem a existência de macro e micronutrientes em todas as culturas. O estudo incluiu o ciclo do nitrogênio e os fatores que esgotam o solo para o plantio, como as queimadas e a monocultura.

Saí da aula com a sensação de que eles me ensinam bem mais do que eu a eles, e acredito que ocorra uma troca de conhecimentos, graças à participação dos alunos, que sempre possuem uma explicação cotidiana para os temas discutidos (DB).

Atividade 05: Quarta-feira: 04/06/14 – 1h/a

Produção textual direcionada pelas questões descritas a seguir, com o objetivo de levantar conhecimentos dos alunos sobre adubação do solo.

Escrever e entregar um texto que trate as seguintes questões:
 O que entendes por adubação e como acha que é realizada?
 Você conhece diferentes tipos de adubos? Como são caracterizados?
 Entre os adubos eu você conhece, Qual o melhor?



Ao iniciar o trabalho os alunos disseram que não sabiam se conseguiriam responder e perguntaram se valeria nota.

Minha intenção era saber o que conheciam sobre o assunto, os alunos realizaram a atividade e entregaram. Textos sucintos, mas conseguiram responder as questões com informações sobre adubos orgânicos e inorgânicos, sendo que quatro defenderam o uso de um dos dois, mostrando vantagens e desvantagens de cada tipo de adubo.

Atividade 06: Quinta-feira: 05/06/14 – 2h/a

Aula expositiva dialogada sobre adubação

Apresentação de conceitos envolvendo adubação do solo pela professora, com a participação dos alunos, sobre como é realizado esse processo nas lavouras da comunidade, objetivando compreender os diferentes tipos de adubação, caracterizá-los indicando-os em suas propriedades.



Foi utilizado o equipamento multimídia com conhecimentos sobre o que é a adubação e os tipos de adubos, informações sobre o adubo adequado para as necessidades do solo.

No decorrer da aula, os alunos foram comentando o texto que fizeram. Durante a explicação sobre os tipos de adubação, os alunos comentavam sobre cada tipo e seu uso. Os alunos que possuem lavouras maiores, como é o caso do A9, acharam impossível o uso de adubo orgânico, exclamando *é muito trabalho professora, imagina mais ou menos 5000 pés de morango orgânicos*, afirmando que a adubação orgânica daria mais trabalho, tornando o produto mais caro, já a adubação inorgânica favorece a grande produtividade com menor custo e trabalho.

Também falaram sobre a adubação verde. A maioria dos alunos disse realizar o processo em suas propriedades, porém, não sabiam explicar como o solo ficava com os nutrientes necessários para as demais culturas, então, expliquei que essas plantas possuem nódulos com bactérias fixadoras de nitrogênio, deixando o solo com nutrientes suficientes para as demais culturas.

Observei que quando os conceitos tratados são contextualizados, a participação dos alunos é maior, mesmo quando dizem que não sabem ou que o que dizem não tem importância, é possível ver que ensinam conhecimentos com suas falas, sendo essa troca muito gratificante.

Atividade 07: Quarta-feira: 11/06/14 e Quinta-feira: 12/06/14 – 3h/a

Resolução de exercícios com o objetivo de revisar e retomar conceitos e conhecimentos trabalhados.

Com base nos textos lidos, pesquisas e discussões realizadas, responda ou comente:

1) De que forma os conhecimentos químicos contribuem para informações sobre a fertilidade do solo?

2) Julgue as afirmações, marcando C para as corretas e E para as erradas

- a) Um dos fatores que pode levar o solo à escassez de nutrientes é o cultivo da monocultura;
- b) As queimadas empobrecem o solo, uma vez que retiram parte de seus componentes;
- c) Os adubos NPK contêm os elementos nitrogênio, fósforo e potássio igualmente distribuídos em sua fórmula.

3) Como pode ser determinada a quantidade de adubo inorgânico a ser adicionado ao solo?

4) Quais os principais problemas que o uso intensivo e inadequado do solo pode gerar?

5) Enumere pontos positivos e negativos da adubação orgânica e da adubação inorgânica.

6) Quando alguém afirma que: “Os adubos orgânicos são mais eficientes e melhores por não possuírem química, diferentemente dos fertilizantes industrializados”, qual o erro conceitual cometido nessa afirmação?

Bom Trabalho!!!

◆ ◆

A atividade foi realizada individualmente com consulta no material trabalhado nas aulas anteriores. Os alunos gostaram de realizar exercícios. Observei que mesmo com todas as discussões realizadas anteriormente, alguns tiveram dificuldade para interpretação as questões 1, 4 e 6. Mas, de modo geral, a atividade foi realizada sem problemas.

Atividade 08: Quarta-feira: 18/06/14 – 1h/a

Apresentação de trabalhos

Os trabalhos foram lidos pelos alunos com discussão dos resultados visando esclarecer dúvidas e dificuldades sobre os conhecimentos trabalhados.

◆ ◆

Organizamos um círculo e os alunos foram expondo suas respostas, se posicionando sobre o modo como viam o uso de adubos no trabalho do campo. Para as questões 1, 4 e 6 apresentaram maior dificuldade de compreensão, a questão 3 foi importante por falar sobre a caracterização do solo de suas propriedades.

A aula foi boa, os alunos sempre participam das discussões, o que torna o tempo “curto”.

Atividade 09: Quarta-feira: 25/06/14 – 1h/a

Leitura e discussão do texto: Produção de alimentos e ambiente: faces da mesma moeda³⁹, com o objetivo de conhecerem e estudarem sobre o surgimento dos insumos agrícolas, sobre a relação do desenvolvimento tecnológico e a necessidade de aumento na produção de alimentos; e, sobre a origem do nome (agrotóxico ou defensivo agrícola⁴⁰); da utilização dos mesmos com outro fim (como arma química).



O texto realiza uma pequena abordagem histórica da produtividade agrícola e do papel das Ciências no desafio de conciliar produção de alimentos com preservação ambiental, abordando também a polêmica em torno dos nomes utilizados para os insumos agrícolas: agrotóxicos ou defensivos agrícolas e alguns aspectos econômicos, políticos, sociais e ambientais envolvidos.

Ao iniciar a leitura do texto, os alunos fizeram comentários sobre o uso de agrotóxico na lavoura, dizendo: *eu não sabia que elas prejudicavam a fotossíntese das ervas daninhas (A8); é lógico que agrotóxico tem a ver com tóxico (A9); se não fossem os agrotóxicos não teríamos como produzir alimentos para todo mundo (A3).*

A aula transcorreu de forma tranquila, porém senti certa preocupação com as observações feitas por alguns alunos em relação aos cuidados com o manuseio desses produtos quando manifestaram: *eu não sei se minha mãe lava a roupa separada (A9); meu pai não usa tudo isso não (A3); etc.*

As perguntas dos alunos me levavam a explicar, tentando elucidar pontos positivos e negativos do uso dos agrotóxicos e os cuidados necessários ao manuseá-los, salientando que algumas doenças na comunidade, podem sim, estar relacionadas com o uso desses produtos.

Foram comentados pelos alunos os riscos de doenças como câncer, a ingestão de carnes gordas (presença de DDT na gordura dos animais) e isso é importante para que percebam a necessidade de cuidados com o uso desses produtos.

³⁹ Extraído do Livro: Química Cidadã. Wildson Luiz Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mól, (coords.). – 1 ed. – São Paulo: Nova Geração, 2010, p. 250-251.

⁴⁰ Durante todo o trabalho utilizei o nome agrotóxico para referir os insumos agrícolas, isso se deve a dois motivos: o fato da comunidade escolar assim nomeá-lo e também por considerar que esses produtos contêm grande quantidade de substâncias tóxicas na sua composição, sendo nocivo à saúde dos seres vivos e do ambiente.

Atividade 10: Quinta-feira: 26/06/14 – 2h/a

Aula expositiva dialogada com uso de texto produzido com consultas em diferentes fontes⁴¹, visando conhecer e caracterizar os agrotóxicos e a sua finalidade (aficida, ovicida, larvicida, raticida, formicida, acaricida), ação (ingestão, contato, microbiano, fumigante), e, origem (inorgânicos e orgânicos).

Enquanto entregava o material os alunos foram se organizando em um círculo e, ainda, no início da aula dois alunos disseram ter comentado com seus pais sobre os cuidados com o manuseio de agrotóxicos, inclusive com as roupas utilizadas para a prática e descarte de embalagens, como disse o A8: *meu pai disse que usa tudo certinho e perguntou em que matéria eu to estudando isso; Nossa família se cuida, mas tem gente que não se cuida e não tem doença nenhuma* (A5).

Nesses comentários dos alunos é possível perceber a importância do conhecimento escolar para auxiliar as famílias a entenderem o uso que fazem desses produtos, mesmo que os pais resistam às informações, os alunos e a sua geração, caso permaneça na lida do campo, irão trabalhar com outra percepção com relação à sua proteção e a do ambiente.

Na sequência, expliquei os tipos de agrotóxicos e sua origem (orgânicos e inorgânicos). Os alunos ficaram bem quietos e prestando atenção, mas sem questionamentos, o que me deixou intrigada, pois, normalmente participam bastante. Talvez fosse preocupação em saberem que não são tomados os devidos cuidados por eles e por seus familiares, com relação ao uso de agrotóxicos.

Atividade 11: Quarta-feira: 02/07/14 e Quinta-feira: 03/07/14 – 3h/a

Foi proposta a seguinte atividade aos alunos objetivando conhecer a ação dos agrotóxicos.

Formar duplas para trabalhar no laboratório de informática, pesquisando para responder a seguinte questão:

⁴¹ Consulta em: <http://meioambiente.culturamix.com/blog/wp-content/uploads/2013/06/gr%C3%A1fico-agrot%C3%B3xico-quadrado.jpg>
<http://meioambiente.culturamix.com/agricultura/tipos-de-agrotoxicos-mais-utilizados-e-perigosos>
<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/agrotoxicos-2/>

Estudando um pouco mais sobre os agrotóxicos, explique como cada tipo de agrotóxico age nas pragas, nas plantas e no ambiente?

Após a pesquisa cada grupo deverá compartilhar com os demais colegas o resultado encontrado.

OBS: Não se esquecer de copiar a fonte da pesquisa.

Solicitar aos alunos, consultar seus pais sobre o uso de agrotóxicos na lavoura, informando a cor do rótulo (vermelho, amarelo, azul ou verde), e a finalidade do uso.



No laboratório de informática, os alunos pesquisaram o que foi solicitado, copiando em seus cadernos para posterior discussão.

Após a realização da pesquisa, retornamos para a sala de aula e, em círculo, cada dupla foi lendo sobre a ação e finalidade de cada tipo de agrotóxico, bem como a fonte pesquisada. Salientei a importância de consultar sites e/ou trabalhos confiáveis no desenvolvimento de pesquisas na internet, uma vez que os alunos costumam pesquisar em blogs, em páginas que podem fornecer informações equivocadas, por isso, salientei que poderiam até ler informações de várias páginas, porém, após deveriam consultar um artigo de revista, livros, trabalhos sobre o assunto e conferir as informações, tendo assim um referencial e uma pesquisa e não somente uma cópia sobre o tema.

Ao final da atividade foi solicitado aos alunos que consultassem seus pais sobre a cor do rótulo do produto utilizado na lavoura de sua propriedade.

Atividade 12: Quarta-feira: 09/07/14 – 1h/a

Estudo sobre o grau de toxicidade dos Agrotóxicos.

Compartilhamento das informações solicitadas aos alunos na aula anterior e discussão/explicação sobre o que significam as cores nos rótulos.



A partir da consulta que fizeram com os pais, informaram que: uma das famílias não utilizava agrotóxicos, duas utilizavam o de rótulo amarelo (plantio de pimenta, beterraba), cinco utilizavam o de rótulo azul (plantio de milho, tomate) e dois utilizavam o de rótulo verde (plantio de morango). Alguns explicaram que a escolha do produto é realizada de acordo com a cultura e com o que ocorre na

lavoura, sendo necessário utilizar mais de um tipo de agrotóxico, por exemplo, um herbicida e inseticida ou fungicida, tendo cuidado para que um não interfira no uso do outro.

Chamou a atenção o comentário de um aluno sobre a reação do pai à consulta solicitada pela professora, *meu pai disse que não entende porque estamos estudando isso, que parece que eles tem que ajudar a fazer temas* (A9). Isso evidencia certo desconforto dos pais em saber que esse assunto era tratado na escola, talvez por não reconhecerem esses como conteúdos escolares.

Na sequência os alunos foram questionados sobre o significado das cores, sendo que cinco alunos sabiam o que as cores representavam. Com o auxílio da figura 11 expliquei que a cor é indicativo da classe, que tem a ver com o grau de toxicidade do produto. Eles comentaram sobre o intervalo de tempo que deve ser respeitado entre a última aplicação e a data da colheita, sendo que esse dado consta na bula do agrotóxico.

A aula foi muito boa, porém o tempo de 45 minutos torna-se insuficiente, quando as discussões são proveitosas.

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA		
CLASSE	GRAU	COR DA FAIXA
Classe I	Extremamente tóxicos	Vermelha
Classe II	Altamente tóxicos	Amarela
Classe III	Medianamente tóxicos	Azul
Classe IV	Pouco tóxicos	Verde
PRODUTOS COM IMPEDIMENTO DE REGISTRO		


 Agência Nacional de Vigilância Sanitária
www.anvisa.gov.br

Figura 11 - Classificação Toxicológica (agrotóxicos)

Fonte: ANVISA

Atividade 13: Quinta-feira: 10/07/14 – 2h/a

Tipos de intoxicações por agrotóxicos

Aula expositiva dialogada com o auxílio de equipamento multimídia⁴², com o objetivo de conhecerem os tipos de intoxicações causadas por agrotóxicos, sintomas e processos de absorção das substâncias pelos seres vivos.

⁴² Apresentação montada tendo como base artigos disponíveis em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232005000400013

◆.....◆

Apresentei os tipos de intoxicações, seus sintomas e algumas doenças desenvolvidas pela exposição prolongada aos agrotóxicos, como tumores e a doença Mal de Parkinson. Observei que alguns alunos ficaram preocupados, questionando se não existiria *uma forma 100% segura de mexer com isso?* (A9).

Expliquei a importância do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), mesmo não podendo afirmar que a pessoa estará 100% protegida, pois existem cuidados a serem tomados, que não tem a ver somente com a aplicação do produto, pois pode haver contaminação do solo, da água, das roupas utilizadas e da ingestão do próprio alimento produzido.

Trouxe também dados do Tribunal Superior do Trabalho, sobre a resistência de muitos ao uso de EPI (luvas, respirador/máscara, viseira, capuz, botas, jaleco e calças impermeáveis), obrigatórios na atividade agrícola. Na falta de EPI, o empregador pode ser processado civil e criminalmente, e receber multa do Ministério do Trabalho e Emprego, quanto ao empregado, a recusa em usar o EPI implica em demissão por justa causa.

A atividade foi ótima, os alunos participaram, trazendo exemplos de pessoas que ficaram doentes, pela exposição a esse tipo de produto.

Atividade 14: Quarta-feira: 16/07/14 e Quinta-feira: 17/07/14 – 3h/a

Leitura e discussão de texto⁴³ com noções básicas sobre o uso de agrotóxicos, objetivando discutir a escolha do produto, os cuidados com seu uso e manuseio, e as técnicas de formulações e aplicações.

Questionamento sobre como, e por quem, é realizada a aplicação de agrotóxicos nas propriedades e quais os cuidados adotados na preparação da calda, utilização de EPI, armazenamento correto, destino final das embalagens e cuidados com as roupas utilizadas.

<http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/1725/agrotoxicos-efeitos-sobre-a-saude>
<http://www.quimicosunificados.com.br/8751/%E2%80%99Co-veneno-esta-na-mesa%E2%80%9D-abre-semana-do-meio-ambiente-hoje-em-campinas/>

<http://ecobiobrasil.blogspot.com.br/>

⁴³Disponível em:

http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/nocoes.htm

<http://www.andav.com.br/repositorio/40.pdf>

◆.....◆

A leitura e explicação do texto foi acompanhada de questionamentos sobre como era feito o processo (cada etapa) nas propriedades.

Os alunos participaram respondendo, e, também, comentando sobre as práticas realizadas: *lá em casa não tem uma peça para guardar, ficam guardados no galpão, junto com as outras coisas, ração e sal, dados aos animais (...)* (A5).

O comentário indica a preocupação do aluno em relação à contaminação do ambiente e até de animais com o produto mal armazenado. Em seguida, outros alunos fizeram perguntas e comentaram: *lá em casa tem um galpãozinho só pra guardar essas coisas, as embalagens e as roupas, meu pai usa tudo certinho, mas ele é de madeira, pode?*[produtos inflamáveis] (A8); *meu pai só não usa o boné árabe, tem algum problema?*[proteção contra raios solares e contato do produto com a região do pescoço] (A9); *meu pai me corre da volta quando tá misturando os produtos* (A3); *lá em casa sempre cuidamos o período que não pode colher as coisas* (A10).

Ao longo da atividade, fui explicando qual seria o transporte adequado para esses produtos, e sobre a lavagem, inutilização e destino final das embalagens, os cuidados com o manuseio e o armazenamento.

Ao final, expliquei sobre os primeiros socorros, em caso de acidente com o produto (ingestão, contato com a pele ou olhos e inalação), todos pararam de falar, um silêncio tomou conta da sala, como se não tivesse ninguém além de mim naquele lugar. Ao mesmo tempo em que observei o interesse da turma, fiquei preocupada, pois o normal da turma não era esse, talvez isso indique a apreensão em saber como agir em casos de exposições com o produto.

Atividade 16: Quarta-feira: 06/08/14 – 1h/a

Análise de imagens sobre impactos ambientais

Aula expositiva dialogada com a utilização de imagens sobre impactos causados por agrotóxicos no ambiente, com o objetivo que compreenderem os efeitos dos impactos causados pelo uso inadequado desses produtos.

Apresentação com uso do equipamento multimídia do conceito de impacto ambiental⁴⁴, segundo o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Na sequência houve exposição de imagens para discussão e interpretação pelo grupo, se haveria, ou não, impacto nas situações mostradas.



As imagens eram: A) descarte de embalagens no solo e na água, todos alunos consideraram impactos. B) Animais mortos em meio à plantação e de peixes boiando na água, dois alunos não consideraram impacto, e, justificaram como saber se houve contaminação do solo, do pasto e da água, ao que o A7 rebateu dizendo *que se considerarmos a plantação de soja ao lado dos animais mortos, podemos dizer que houve contaminação afetando a biota, como diz na resolução do CONAMA.*

As imagens suscitaram os seguintes comentários: *lá em casa já aconteceu de morrer cachorro, envenenado, mas nunca pensei que pudesse ter relação com os agrotóxicos (A4); por isso devemos respeitar a dosagem certa, o agrônomo que sabe (A9); tem que manter tudo a chave, já pensou um acidente com uma criança (A1).*

Essas e outras observações mostram o entendimento dos alunos com relação aos cuidados necessários para o uso de agrotóxicos. A cada aula, observo o posicionamento de alguns alunos e vejo que estão percebendo e aprendendo a ter cuidado com esse tipo de produto. Saio muito satisfeita da aula.

Atividade 17: Quinta-feira: 07/08/14 – 2h/a

Cinema sobre Agrotóxico e saúde

Apresentação de uma série de vídeos⁴⁵, visando relacionar o uso dos agrotóxicos com a saúde, discutir o uso de agrotóxicos no Brasil e mostrar que a

⁴⁴ Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>

⁴⁵ Disponíveis em:

<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2013/02/pesquisadores-investigam-relacao-entre-os-agrotoxicos-e-saude.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=cG8BzwTqB7Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=bcwWfJ8-o1A>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ulv-lw0sJFs>

https://www.youtube.com/watch?v=UV_YnUP6DY8

utilização indiscriminada desse produto vem se tornando um risco para a saúde da população residente em torno das plantações.

Os alunos assistiram aos vídeos e à medida que terminava um vídeo e começava o outro, faziam comentários como: *Viu só professora como os casos de câncer podem tá ligados com o uso dessas porquerias (A1); mas isso aí acontece se usar em excesso (A8); contamina o ar, a chuva, os rios e lagos (A4); tem que usar como a receita do agrônomo (A2); não é brincadeira, as pessoas ficam doentes mesmo (A7); nossa região é a segunda com mais casos de intoxicação por agrotóxico (A10); dor de cabeça minha mãe tem direto, não quer dizer que ela esteja intoxicada, né? (A5).*

Vê-se nas manifestações que esse é um assunto rotineiro, faz parte do seu cotidiano e eles se dão conta que sabem pouco sobre isso. Salientei sobre a questão de que não podemos generalizar, nem sempre todos os problemas de saúde estão ligados ao uso de agrotóxicos, porém, sempre é bom procurar um médico, caso exista algum tipo de problema de saúde com um de seus familiares.

A participação e indicações realizadas pelos alunos demonstram que o objetivo da atividade foi alcançado, pois os alunos perceberam a relação do uso indiscriminado desses produtos com a saúde das pessoas, pude observar nas falas dos alunos A1, A5 e A7.

Ao final da aula, tive a certeza que se o sinal não tivesse nos interrompido, teríamos ficado em aula.

Atividade 18: Quarta-feira: 13/08/14 – 1h/a

Leitura e discussão das reportagens: Conheça os dez alimentos mais contaminados por agrotóxicos⁴⁶ e Frutas e verduras livres de agrotóxico⁴⁷, visando fazê-los pensar no que pode ser feito para diminuir a quantidade dessas substâncias nos alimentos.

⁴⁶ Disponível em: <http://saude.consultaclick.com.br/6584/alimentacao/conheca-os-dez-alimentos-mais-contaminados-por-agrotoxicos>

⁴⁷ Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1263128>

Os alunos deveriam ler os textos e destacar o mais importante, disseram o que mais lhe chamou a atenção e fomos comentando as informações das reportagens.

Surgiram observações quanto à eliminação dos agrotóxicos das frutas e hortaliças, a aluna A9 disse: *professora, nunca vi ninguém lavar as frutas com água e sabão*, aproveitei para explicar ações que podem minimizar a quantidade de produto no alimento.

Comentaram as características de um alimento com excesso de agrotóxico, dizendo: *por isso a diferença das coisas aqui da horta para as lá de casa, as daqui eram pequenininhas e não tão brilhosas como as que meu pai planta, mas ele não usa em excesso* (A8); *que nojo achar um bicho na fruta, prefiro o agrotóxico, pelo menos a gente não vê* (A2).

Relacionaram o uso do produto com o aumento de produção ou com produções realizadas na região: *as verduras lá da nossa horta não tem agrotóxico e são bem lindas, mas pra produzir bastante não tem como cuidar que nem uma horta, aí tem que usar agrotóxico* (A5), ou *o morango é o que mais se produz aqui, está em quarto lugar por apresentar grande quantidade de agrotóxico, mas lá em casa a gente cuida a dosagem certa* (A9).

As indicações mostram a participação e reflexão sobre o assunto por parte dos alunos. Em meio a esse “debate” terminou a aula, que sempre passa muito rapidamente na quarta-feira.

Atividade 19: Quinta-feira: 14/08/14 e Quarta-feira: 20/08/14 – 3h/a

Realização de pesquisa na internet e discussão dos resultados encontrados, objetivando conceituar e compreender controle biológico.

Em duplas, no laboratório de informática, pesquisar sobre Controle biológico. No que consiste? Como é realizado? Quais custos? Seria uma alternativa para os agrotóxicos? Por quê?

Após a pesquisa vocês devem escrever um pequeno texto expondo suas considerações sobre o assunto, para que seja compartilhado com os colegas na próxima aula.

OBS: Não se esquecer de copiar a fonte de pesquisa.



Organizados em duplas, como sempre quando a atividade é de pesquisa e no laboratório de informática, descobrimos que outro computador havia estragado. Para não modificar o planejamento da atividade, conversei com a direção da escola e uma das duplas foi realizar a tarefa na sala de professores onde tem um computador disponível e eu, circulava entre os grupos para auxiliá-los.

Eles se dividiram e enquanto um realizava a pesquisa o outro fazia a síntese do que considerava mais importante sobre o assunto. Nessa atividade de pesquisa e produção de texto ficamos duas aulas.

Nessa aula os alunos estavam um pouco agitados devido à organização e realização de uma festa que arrecadaria fundos para a formatura. Cheguei, fiz a chamada e propus a atividade, sugerindo que após a atividade, liberaria para fazerem a reunião até o final da aula.

Partimos para a discussão de cada uma das questões e respostas das pelas duplas, entre as exposições das respostas surgiram comentários importantes sobre as plantações da região, por exemplo:

Uma vez foi desenvolvido isso lá no meu tio, ele plantava soja e ela pegou a lagarta que tava destruindo a plantação, aí o engenheiro receitou pra ele um líquido que se colocava que nem o remédio normal e disse que nele tinha um vírus que fazia a lagarta adoecer e morrer funcionou professora (A4).

Outros, ainda, relacionaram a viabilidade do controle biológico nas lavouras da região, dizendo: *não adianta professora, mesmo sendo mais barato, não tem variedade pra combater tudo que é praga (A9); eu acho que com o tempo vamos ter que acabar usando só o controle biológico, pois assim seria menos problemas para a nossa saúde, mesmo todos tendo cuidados com os agrotóxicos (A5).* Discutimos também os fatores econômicos envolvidos na comercialização de agrotóxicos.

A atividade foi boa, vimos limites e possibilidades de implantação do controle biológico e terminamos 10 minutos antes de dar o sinal para que realizassem a reunião tão desejada.

Atividade 20: Quinta-feira: 21/08/14 – 2h/a

Simulação de um júri sobre transgênicos, com o objetivo de estimular a leitura, desenvolver a capacidade argumentação e posicionamento sobre o tema alimentos transgênicos.

Leitura de duas reportagens para fundamentar as opiniões dos advogados de defesa e do promotor: Transgênicos: uma grande roubada⁴⁸ e Em defesa dos transgênicos⁴⁹. Como tarefa de casa, organizar por escrito o seu ponto de vista sobre o tema.

◆.....◆

A sala foi organizada para a simulação do júri. Nesse caso, o réu, foi um assunto específico (transgênicos). Assim, os advogados de defesa (2) apresentaram os aspectos favoráveis a ela e os promotores (2), os aspectos negativos. O restante dos alunos (8) fizeram parte dos jurados, não havendo unanimidade de que os transgênicos são positivos ou negativos. Aos jurados coube redigir um texto ou esquema sucinto, apresentando os principais argumentos do debate. As informações fornecidas pelos jurados foram discutidas na aula e, ao final, a turma entrou em um consenso, determinando até que ponto o uso dos transgênicos poderia ser positivo ou negativo. Em casa, cada um, redigiu um texto contendo o seu ponto de vista, de acordo com a atividade.

A aula foi muito boa, alguns alunos levaram tão a sério a simulação do júri, que ficaram bravos com as conversas paralelas entre os jurados.

Atividade 21: Quarta-feira: 03/09/14 – 1h/a

Leitura e socialização dos textos elaborados individualmente pelos alunos em relação aos transgênicos, visando o exercício da argumentação e defesa de opiniões.

◆.....◆

Enquanto realizava a chamada, os alunos organizaram-se em círculo, e começamos a leitura dos posicionamentos sobre os transgênicos, sendo somente dois dos favoráveis à produção e consumo de transgênicos, um deles salientou a resistência dos transgênicos à pragas, o outro relacionou o uso dos transgênicos com o aumento da produção. Mas a maioria dos alunos se posicionou contra os transgênicos, dizendo que *são a industrialização da agricultura e somos pequenos agricultores (A8); mais uma vez não pensamos na saúde, eu sou contra (A5); na*

⁴⁸ Disponível em: <http://www.mundojovem.com.br/entrevistas/edicao-399-entrevista-transgenicos-uma-grande-roubada>

⁴⁹ Disponível em: <http://www.gvces.com.br/index.php?r=noticias/view&id=165601>

verdade tudo tem um interesse econômico, a gente sempre tem que pensar nisso (A4). Ao final relacionamos o trabalho do promotor e sua argumentação, já que a maioria se manifestou contra os transgênicos.

A atividade foi muito boa, através das discussões observei que os alunos pensaram, entenderam e discutiram o assunto com seus familiares.

Atividade 22: Quinta-feira: 04/09/14 – 2h/a

Proposição de atividade envolvendo a leitura dos textos: Agricultura sustentável: opção inteligente e Agricultura orgânica e agricultura familiar⁵⁰, visando caracterizar os diferentes tipos de agricultura (familiar, sustentável e orgânica) e analisando vantagens e desvantagens da agricultura orgânica.

PENSE, DEBATA E ENTENDA!
1. Debata as causas da miséria no planeta, apesar do aumento da produtividade agrícola.
2. Como você poderia explicar o fato de que, apesar de todo o avanço tecnológico da agricultura, tantas pessoas ainda morrem de fome no mundo?
3. Qual a importância e as implicações da reforma agrária no Brasil?
4. Comente as vantagens e desvantagens da produção agrícola familiar e da agroindústria.
5. Debata com os colegas: é possível produzir alimentos para toda a população do planeta só com a agricultura familiar? Será que os pequenos proprietários de terra tendem a desaparecer ou ainda há espaço para eles no sistema econômico?
6. O que é agricultura sustentável?
7. Comente a frase: “Os alimentos orgânicos são originários de práticas agrícolas que dispensam qualquer tipo de adubação”.
8. Debata as vantagens, as desvantagens e a viabilidade da agricultura orgânica.
Bom Trabalho!!!

À medida que iam lendo os textos, iam respondendo as questões. Sobre a questão 8, evidenciaram relacionar com o que acontece em suas casas: *se produz menos, mas se ganha mais, então compensa* (A9); *não tem quem faça meu pai entender isso* (A5); *acho que a saúde é a principal vantagem* (A1).

⁵⁰ Extraídos do Livro: Química Cidadã. Wildson Luiz Pereira dos Santos, Gerson de Souza Mól, (coords.). – 1 ed. – São Paulo: Nova Geração, 2010, p. 312-315.

Observo que os alunos gostam da realização de exercícios, porém, não gostam muito quando a questão exige um pouco mais de interpretação, preferem perguntas diretas que apresentam respostas de fácil acesso no texto.

Atividade 23: Quarta-feira: 10/09/14 – 1h/a⁵¹

Leitura e discussão do texto: Produção de alimentos e biocombustíveis e sobre fontes de energia, objetivando a caracterização de fontes de energia.

“A pressão por uma produção sustentável exige mais. É preciso desenvolver fontes de energia renováveis que substituam parte dos combustíveis de origem fóssil. A chamada química verde é o caminho para aprimorar os usos da biomassa, como a cana-de-açúcar, e desenvolver outras matérias-primas renováveis. A tecnologia da biomassa e as futuras biorrefinarias *vão viabilizar novos processos e produtos que não produzam efeitos prejudiciais ao ambiente e aos seres humanos, a partir de materiais biológicos*”. Por Maurício Antônio Lopes - presidente da Embrapa.

A partir da leitura e discussão do texto Produção de alimentos e biocombustíveis. Vamos relembrar alguns conhecimentos mencionados acima.

O que são fontes de energia renováveis? E não renováveis?

Cite exemplos das duas.

Existe alguma fonte de energia fundamental para a agricultura? Qual (is)?

Seus familiares utilizam algum combustível de origem fóssil para alguma máquina na agricultura? Qual e onde?

Explique o que o autor quis dizer com o trecho realçado no texto.

Trecho extraído do texto: Agricultura inteligente para um mundo novo Planeta Sustentável* - 02/06/2014 às 11:20. Disponível em:

<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/agrisustenta/2014/06/02/agricultura-inteligente-para-um-mundo-novo/>

Os alunos, organizados em círculo, foram lendo. Em certos momentos questionava-os sobre o que entendiam em determinado trecho do texto, porém levamos 1h/a somente para ler e discutir alguns pontos.

Continuamos a atividade classificando as fontes de energia quanto a serem renováveis ou não, os exemplos que mais apareceram foi à energia eólica, solar e hidráulica. A energia proveniente do sol foi citada por todos os alunos como fundamental para a agricultura. No momento em que questionei se utilizavam algum

⁵¹ A atividade não foi concluída em 1h/a e foi retomada na aula do dia 11/09. A atividade planejada para o dia 11/09 ficará para a próxima aula e assim sucessivamente.

combustível fóssil em alguma máquina na agricultura, o silêncio perdurou até o momento em que questionei se faziam uso de alguma máquina agrícola, alguns me disseram que sim, por exemplo, trator e equipamentos que são utilizados no trator, questionei como os tratores funcionavam e um dos alunos disse: *entendi professora, é o óleo diesel* (A8).

Discutimos ainda os efeitos do óleo diesel e de outros combustíveis fósseis para o meio ambiente e, assim, conseguiram responder a última questão, relacionando o óleo diesel com o biodiesel e com o álcool.

A aula foi muito produtiva, comentaram as questões e brincaram dizendo que se existisse uma biorrefinaria na cidade, eles produziram para abastecê-la, indicando compreensão dos conhecimentos discutidos.

Atividade 24: Quarta-feira: 17/09/14 – 1h/a

Fontes de energia.

Aula expositiva dialogada com o uso de data show sobre o histórico da energia no mundo⁵², em uma linha do tempo, visando caracterizar e compreender as fontes de energia (Hidráulica, Solar, Biomassa, Fóssil, Eólica, Geotérmica e Nuclear)



Com o auxílio do equipamento multimídia, foi apresentado um histórico da energia no mundo. A partir disso, expliquei as fontes primárias [renováveis (sol) ou não renováveis (petróleo)] e secundárias (óleo diesel, gasolina), e os tipos de energia disponíveis no planeta (hidráulica, solar, eólica, biomassa, geotérmica, nuclear e fóssil).

Em relação à geração de energia elétrica utilizada na cidade, foi explicada a produção de energia na Termelétrica Presidente Médici, localizada em Candiota. Perguntaram sobre o transporte de peças para o parque eólico, porque alguns alunos comentaram sobre o tamanho das peças e alguns acidentes que ocorreram, inclusive na BR-116, que corta o município de Turuçu. Um dos alunos falou sobre a energia solar: *A solar tem lá na casa de uma vizinha minha, umas placas no telhado* (A1).

⁵² Disponível em:

<http://www.energiasdomundo.com.br/educativo/historia-da-energia/>

Fiz uma síntese sobre as principais vantagens e desvantagens de cada tipo de energia.

Atividade 25: Quinta-feira 18/09/14 – 2h/a

Palestra com o técnico em mecânica, da empresa John Deere⁵³, sobre máquinas agrícolas, visando que conhecessem diferentes tipos de máquinas agrícolas, relacionando-as com o tipo de produção.

◆.....◆

Foi dado aos alunos informações sobre as diferentes máquinas usadas em diferentes propriedades, baseando-se sempre no tipo de cultura e tamanho da propriedade. Foi salientado que, nos dias atuais, devido a diversas modalidades de financiamentos os tratores ficaram mais acessíveis ao homem do campo, diferentemente de outras épocas, onde a agricultura familiar era manual e artesanal com utilização de animais, enxadas, carrinhos de mão, etc., ao invés de máquinas agrícolas.

Atividade 26: Quarta-feira: 24/09/14 – 1h/a

Aula expositiva dialogada sobre alavancas, com o objetivo de caracterizá-las, relacionando-as ao conceito de força, e indicando seu uso nas atividades realizadas na comunidade.

◆.....◆

A aula iniciou com explicação de que as alavancas estão diretamente ligadas ao conceito de equilíbrio, em especial ao de rotação (relacionado à força).

Usando três objetos: uma tesoura, um triturador de alho e uma pinça, foi explicado diferentes tipos de alavancas: interfixas, inter-resistentes e interpotentes, com um esquema no quadro sobre a localização do ponto fixo, da força resistente e da força potente em cada uma delas. Após as explicações, foi solicitado que os alunos dessem exemplos de alavancas utilizadas na agricultura, ao que citaram: carro de mão - inter-resistente (A9); arado de disco - interfixa (A5); enxada - interfixa (A4); machado - interfixa (A1); pá boca de lobo - interfixas (A9); pé de cabra - interfixa (A3); carroça e carro de boi - interfixa (A2); pá de corte - interpotente (A3).

⁵³ O técnico viria fazer a manutenção em tratores de uma propriedade rural próxima a escola, então solicitamos que fizesse uma palestra sobre o funcionamento dos tratores.

Precisei auxiliar os alunos, explicando várias vezes cada um dos tipos de alavancas, porém as relações com os exemplos foram feitas por eles, o que fiz foi mostrar a localização do ponto fixo, da força resistente e da força potente em cada um dos exemplos que eles davam e, assim, os alunos conseguiram fazer a classificação.

Atividade 27: Quinta-feira: 25/09/14 – 2h/a

Pesquisa no laboratório de informática sobre funcionamento de um motor, visando compreender o funcionamento do motor de um trator, as energias envolvidas no processo e os gases liberados pela queima de combustível.

Em duplas, no laboratório de informática pesquisar:
Como funciona o motor de um trator?
Quais os tipos de energias envolvidas nesse processo?
Quais os gases liberados através da queima do combustível utilizado no trator?
Bom Trabalho!



No laboratório de informática, um dos alunos comentou: *eu estou acostumado a trabalhar com trator* (A9DB). Expliquei novamente a tarefa, que eu gostaria de saber o que acontece para o trator ligar quando vira a chave? Como funciona seu motor? Quais as energias envolvidas? E que gases são liberados pela queima do combustível utilizado no trator?

Alguns reclamaram da dificuldade em entender os textos da internet, porque não eram muito curtos, como eles preferem.

A dificuldade de realizar os trabalhos em duplas, em função do número de máquinas, piorou com a avaria de um computador, então, quando realizávamos atividades no laboratório, eu levava o meu computador, para que todos pudessem trabalhar no mesmo espaço.

Atividade 28: Quarta-feira: 01/10/14 – 1h/a

Estudo das questões pesquisadas na atividade anterior, com explicações, com o auxílio do equipamento multimídia, sobre as partes e funcionamento do

motor⁵⁴ e os gases poluentes liberados, como o monóxido de carbono, óxido de nitrogênio e enxofre.



Iniciei perguntando como funciona o motor de um trator e, os alunos responderam. Quatro duplas explicaram como ocorre o funcionamento do motor de um trator, porém, uma delas somente leu o que copiou, sendo possível perceber que não sabia o que estavam falando. E complementei, explicando sobre as partes e funcionamento do motor.

As explicações e participação dos alunos foi muito proveitosa no sentido de auxiliar os colegas que não haviam compreendido como o motor funcionava, pois, quando uma dupla explicava, as outras prestavam atenção para ver se tinham encontrado as mesmas informações.

Informei que a maioria dos motores é de 4 tempos e ciclo diesel, e expliquei os 4 tempos: admissão, compressão, expansão e descarga, falando ainda nos sistemas complementares ao funcionamento do motor, porém sem aprofundar o assunto.

Sobre as energias envolvidas no processo, somente uma das duplas respondeu que *do combustível sai a energia química, que se transforma em energia mecânica* (A5, A9). Através da exposição da dupla, expliquei a transformação de energia envolvida para produção de trabalho. Vimos também que a combustão produz gases poluentes, na combustão do diesel, como monóxido de carbono que, em altas concentrações, pode até matar; dióxido de enxofre que causa chuva ácida provocando corrosão e destruição da vegetação; óxidos de nitrogênio, irrita os olhos e o sistema respiratório; e, ainda, a produção de material particulado como fuligem, poeira, fumaça, etc.

Atividade 29: Quinta-feira: 02/10/14 – 2h/a

Aula expositiva dialogada com auxílio de equipamento multimídia sobre energia, objetivando conceituar e compreender os tipos de energia: mecânica

⁵⁴ Extraído de:

<http://www.fatecpompeia.edu.br/arquivos/arquivos/cartilha-mant-br.pdf>
<http://www.academiadeciencia.org.br/site/2012/08/30/motores-4-tempos/>

(cinética e potencial), elétrica, térmica, química, luminosa, sonora e nuclear e transformações de energia.

◆.....◆

Iniciei questionando o tipo de energia utilizada pelo trator para seu movimento e um dos alunos falou que não sabia no nome da energia, mas sabia que vinha do óleo diesel, sendo que uma dupla mencionou a energia química.

Ao longo da aula expliquei o princípio de conservação de energia e cada tipo de energia, sempre buscando exemplificar as transformações ocorridas. Solicitei que me auxiliassem a explicar as transformações existentes nos seguintes exemplos: uma lâmpada sendo acesa, uma corrente elétrica percorrendo a resistência de um chuveiro, um ferro elétrico sendo ligado, quando realizamos algum exercício físico, como andar e correr. Fomos discutindo os exemplos e entre erros e acertos, fui explicando cada um dos tipos de energia e transformações envolvidas, os alunos mostraram interesse em entender os tipos e transformações de energia.

Atividade 30: Terça-feira⁵⁵: 07/10/14 – 3h/a

Palestra com um Técnico em Segurança do Trabalho sobre ergonomia e uso de EPI nas atividades agrícolas, visando reforçar a importância dos cuidados na prática do campo.

Foram abordados conhecimentos relacionados à importância dos EPI utilizados pelo homem do campo, como protetores auriculares, luvas, botas, roupa adequada para manuseio dos agrotóxicos, e, ainda, conhecimentos relacionados à postura adequada do trabalho no campo, como no trabalho manual na lavoura, ao dirigir máquinas agrícolas, como tratores, ou montar cavalos, etc. O técnico abordou ainda a importância do uso de equipamentos para a saúde do trabalhador do campo.

◆.....◆

A fala foi muito proveitosa, os alunos escutaram atentamente e comentavam, quando questionados sobre o uso ou não de equipamentos. É preocupante saber que três alunos não utilizam roupas adequadas no manuseio de produtos químicos ou não tomam certos cuidados necessários, como a lavagem dessas roupas

⁵⁵ As aulas de Ciências dos dias 08/10 e 09/10 foram adiantadas, com auxílio da direção e demais professores da escola, para dia 07/10, pois o Técnico em Segurança do Trabalho só poderia palestrar na escola nesse dia.

separadamente das demais nas suas propriedades e o armazenamento inadequado dos produtos.

Observei pela postura dos alunos, sempre produtiva, a iniciativa de trazer alguém de fora da escola para tratar assuntos desenvolvidos em sala de aula, pois parece que os alunos comprovam/reforçam o que havia sido trabalhado.

Atividade 31: Quarta-feira: 15/10 – 1h/a e Quinta-feira: 16/10 – 2h/a

O uso de força nas atividades agrícolas, as leis de Newton⁵⁶.

Aula expositiva dialogada com auxílio do equipamento multimídia sobre Leis de Newton, objetivando conceituar e compreender as Leis de Newton, exemplificando-as quando possível.



Questionamento sobre a atuação de forças no desenvolvimento das atividades realizadas na comunidade, fazendo surgir os seguintes exemplos: *quando carrego peso (A6); para fazer os buracos, colocar os piques e alambrar (A9); quando vou fazer o rancho com a mãe (A1); lá em casa eu não faço muita força, porque para carregar as coisas usamos o trator (A8).*

A partir dos exemplos dados pelos alunos, foi explicado o conceito de força. Expliquei então a primeira lei de Newton e quando mostrei uma imagem de um homem “voando” por cima da cabeça de um cavalo que parou de golpe, um dos alunos salientou que o fato havia ocorrido com um tio.

Expliquei as outras duas leis, sempre utilizando exemplos que pudessem fazê-los lembrar de atividades que exercem, como utilizar um martelo para pregar algo ou utilizar o cavalo para puxar a carroça ou o arado. Foram tratados conceitos de massa e peso. Os alunos estavam bem interessados na aula e, ao final, realizaram cálculos sobre o que foi trabalhado.

Atividade 32: Quinta-feira: 23/10 – 2h/a

Desenho ou pesquisa de imagem

A seguinte atividade foi solicitada aos alunos com o objetivo de fazê-los retomar os assuntos tratados.

⁵⁶ Extraído de: <http://pt.slideshare.net/dfalmenara/leis-de-newton-14014866?related=1>

Desenhar ou pesquisar e colar uma imagem relacionada ao(s) assunto(s) abordado(s) explicando o motivo da escolha e seu significado.

Em resposta à proposta da atividade, dois alunos disseram não gostar de desenhar e perguntaram se seria aula de artes. Seis alunos quiseram pesquisar no laboratório de informática, os outros quatro ficaram na sala de aula, pensaram bastante dizendo que não sabiam o que desenhar. Sugeri que pensassem em algo que mais tivesse chamado atenção durante as aulas.

O que mais apareceu nos desenhos, se refere ao uso de equipamentos individuais de segurança, talvez pela palestra do técnico em segurança do trabalho. Um dos alunos desenhou um trator com gases saindo pela descarga (A5), outro uma pessoa de capacete explicando que aquele seria seu pai trabalhando com o uso de EPI (A8), outro desenhou uma lavoura, bem diversificada, mencionando a importância da produção de alimentos para o mundo (A9), outro desenhou uma placa com uma caveira escrita perigo (A1).

A aula foi tranquila, de vez em quando eu ia até o laboratório de informática, mas a monitora estava lá e ciente da atividade a ser realizada e a turma estava calma e trabalhando. Ao final da aula os alunos entregaram seus desenhos, sendo que dois pediram para entregar no dia seguinte.

Atividade 34: Quarta-feira: 29/10 – 1h/a e Quinta-feira: 30/10 – 2h/a

Encaminhamento do seminário final

Foi solicitado o seguinte trabalho para a disciplina de Ciências com o objetivo propor uma situação em que os alunos socializassem para o grupo.

SEMINÁRIO FINAL DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

Escolher um assunto abordado durante o ano de 2014, na disciplina de Ciências, e sobre ele realizar um seminário para apresentar aos demais colegas.

Obs: Não será aceito trabalho realizado somente a partir das fontes trabalhadas na disciplina, devendo assim, ser realizada pesquisa sobre o assunto escolhido.

Datas para pesquisa e construção do trabalho: 29/10; 30/10; 05 e 06/11.

Datas para apresentações: 12/11 e 13/11

Inicialmente entregaram os desenhos e a professora solicitou o trabalho final da disciplina, explicando que deveriam pesquisar temas e materiais para elaboração do trabalho.

Alguns alunos escolheram o tema, mas outros não sabiam sobre o que fazer, pedindo auxílio à professora.

Consultaram na internet, em livros, em revistas e, também, nos seus cadernos de Ciências. Na aula seguinte, alguns alunos chegaram com o tema de pesquisa definido, como registrado no diário de bordo: *plantio da soja* (A8DB), *cuidados com os alimentos* (A3DB), *produção de morango na minha casa* (A9DB), *O uso de EPI na agricultura* (A10DB). Alguns definiram no andamento da aula e ao ver as escolhas dos demais colegas: *como a gente faz conserva pra vender* (A6DB), *a produção do fumo* (A4DB), *sobre a diferença da produção manual e do uso de trator na lavoura* (A5DB), *sobre o uso de agrotóxico?* (A7DB).

Houve bastante participação dos alunos, à medida que todos decidiram seus temas, começaram os problemas com o uso de computadores, pois só tínhamos 4 computadores funcionando no laboratório, sendo necessário fazer rodízio para que diversas fontes fossem consultadas por todos.

Atividade 35: Quarta-feira: 05/11 –1h/a e Quinta-feira: 06/11 – 2h/a

Organização dos slides para apresentação dos trabalhos, visando aprenderem a organizar a apresentação e trabalhar com o programa PowerPoint.



A turma foi dividida em duplas (mesmo cada aluno com um tema diferenciado, realizaram a produção de slides de um trabalho e depois de outro) para trabalhar nos computadores. Tiveram dificuldade, pois não sabiam produzir slides, sendo que um dos alunos não tem computador em casa, entre os demais, apenas 4 conheciam o programa, os outros não sabiam coisas básicas, como escolher o tipo de slide, inserir imagem e caixa de texto. Levaram três aulas tentando organizar os trabalhos e precisaram terminar com o auxílio do monitor em horário extra.

Atividade 36: Quarta-feira: 12/11 –1h/a e Quinta-feira: 13/11 – 2h/a

Apresentação dos trabalhos de pesquisa, com o objetivo de socializar as produções.



O aluno A8 foi o primeiro a apresentar o seminário, trazendo um trabalho sobre o plantio de soja, indicando o período de semeadura, colheita e os mecanismos utilizados por eles, como o tipo de dosador de semente, limitador de profundidade e compactador de sulco. Abordou também a utilização de fungicidas e herbicidas, ressaltando necessidade de cuidado com manuseio e uso de dose exata, pois o excesso do produto pode afetar a germinação da soja. O trabalho estava muito bom, o aluno utilizou fotos da lavoura de soja de sua propriedade enriquecendo ainda mais as explicações.

O segundo aluno (A5), falou sobre a diferença da produção manual e o uso de máquinas na lavoura, para isso fez pesquisa na internet, mas trouxe relato dos pais que, quando adolescentes, trabalhavam na lavoura com seus avós, tendo um trabalho bem maior, com uso de força, agricultura manual e produção menor. A apresentação foi bem interessante, visto que abordou as questões de aumento na produção de sua família através do uso de implementos agrícolas, trazendo o nome e imagens extraídas da internet de equipamentos utilizados na agricultura.

O terceiro aluno (A10) apresentou o tema: Uso de Equipamentos de Proteção Individual no campo. Explicou o que são EPI, quais os equipamentos necessários nas lavouras, mostrando imagens e explicando como são utilizados em sua casa, porém, salientou que seu pai não utiliza alguns equipamentos como, por exemplo, os óculos, alertando que conversou com o mesmo sobre o assunto e irá comprar e utilizar. Trouxe alguns exemplos de intoxicações causadas por agrotóxicos quando surgiu o comentário de um colega: *meu tio foi parar no hospital sem conseguir respirar, depois de ter aplicado o veneno, o vento tava forte e ele teve problemas respiratório* (A4).

O aluno A7 apresentou o trabalho sobre a utilização de agrotóxicos. Além de abordar todos os itens que tínhamos discutido em aula, o aluno trouxe inúmeras imagens, desde alergias e queimaduras causadas por agrotóxicos como também entrevista relatando leite materno contaminado, envelhecimento precoce, descarte inadequado de embalagens. O aluno teve dificuldades de explicar o trabalho, pois é

bastante tímido, o que segundo ele deve-se ao fato de não estar acostumado a apresentar trabalhos.

Já o aluno A1, realizou uma ótima explanação de seu trabalho: O caminho do alimento até a mesa. Abordando a produção de hortaliças produzidas por um tio. Entrevistou o mesmo sobre todas as etapas de produção e complementou seu trabalho através da pesquisa que realizou na internet, ressaltando a importância da produção agrícola para a alimentação da população, abordando também a comercialização das culturas até chegarem aos supermercados e na mesa dos consumidores.

O aluno A6 apresentou o trabalho sobre produção de conservas, atividade que os pais desenvolvem, mostrando com fotos, passo a passo, a produção de uma conserva de pimenta com cebola. Quando questionado sobre o motivo do meio ser ácido, com a utilização de salmoura e vinagre, não soube explicar o motivo, expliquei então que o meio deve ser ácido para resultar em um desfavorecimento do crescimento de microrganismos. Ressaltou também que a renda da família provém da venda desses alimentos “in natura” e em conservas.

Já o aluno A2, realizou seu trabalho sobre agricultura orgânica abordando conhecimentos que discutimos em aula, porém apresentando os princípios agroecológicos nos quais ela se fundamenta, como o respeito à natureza, a diversificação de culturas, considerando o solo como um organismo vivo e a independência dos sistemas de produção (substituição de insumos). Questionei o motivo da escolha do tema, o aluno respondeu que pesquisou sobre o assunto para conversar com seus pais, pois diante das observações realizadas nas aulas, teria um motivo para pensar nesse tipo de agricultura, e disse que mesmo diminuindo a produção, talvez ganhassem a mesma coisa, por que o produto orgânico tem um valor mais alto.

O A9 desenvolveu o trabalho sobre a cultura de morango, pois segundo ele, a produção por safra de morango chega a 5 toneladas. Acredito que tenha sido o melhor trabalho apresentado, trazendo todos os detalhes sobre essa cultura como época de plantio, preparo do solo (gradagem, calagem e adubação), plantio manual, espaço dos canteiros, mulching (cobertura do solo para evitar fungos, queima de flores e frutos, mantém a umidade, evita ervas daninhas), a principal época de

colheita é agosto e setembro, se estendendo até dezembro, respeitando o período de carência para colheita.

O aluno A4 realizou o trabalho sobre a produção de fumo, abordando que a semeadura ocorre em junho e depois de 60 dias ocorre o transplante das mudas. Explicou as etapas de produção dessa cultura: a preparação do solo, a adubação, o transplante de mudas, adubação novamente, uso de agrotóxicos para o controle das pragas e doenças. Salientou que a plantação do fumo pode ser feita sobre os restos de outra cultura e assim não precisa nem arar a terra. Depois de 70 dias ocorre à fase de quebra da planta (retirada do botão floral), depois é colocado um anti-brotante. Uns dez dias depois da quebra, ocorre a colheita, chamando atenção para a maturação do fumo, que depois é colocado para secar para a venda. Questionei se utilizavam EPI, ao que respondeu usarem luvas, mas só às vezes, ficando com as mãos descascando e cheias de feridas. Salientei novamente a importância do uso de EPI para a saúde deles e de seus familiares.

O último aluno (A3) apresentou trabalho sobre cuidados com os alimentos, salientando a importância de uma alimentação saudável e equilibrada, contendo carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, sais minerais e água. Trouxe recomendações para uma dieta saudável, apresentando uma pirâmide alimentar e explicando a quantidade de alimentos de cada grupo que devemos consumir. O aluno abordou também a importância da higiene de frutas e verduras, de fervura da água para beber, relacionando com o uso de agrotóxicos. A conservação de alguns alimentos e a importância da data de validade e de cuidar para que as latas não estejam amassadas, estufadas ou enferrujadas, pois causam intoxicações graves. Abordando ainda o que podemos fazer para a conservação de alimentos.

A aula foi maravilhosa, fiquei muito feliz com as apresentações, pois os alunos escolheram temas que de alguma forma eram importantes para cada um deles, realizando relações com os conhecimentos trabalhados. Houve uma boa interação da turma nas apresentações o que tornou as aulas muito prazerosas e interessantes.

Algumas considerações

No desenvolvimento das unidades desenvolvidas anteriormente – Energia e Alimentação – os alunos se envolveram, participaram e demonstraram a compreensão de conhecimentos tratados, mas na unidade didática Atividades Agrícolas na Comunidade, a participação e envolvimento dos alunos foi ainda maior, não houve uma aula em que não tivessem dado algum depoimento ou exemplo de fatos que ocorrem cotidianamente em relação aos conhecimentos abordados. Isso indica que quando levamos em consideração o contexto do aluno, a participação torna-se efetiva, sem obrigação, pois isso ocorre naturalmente. Eles gostam de contar sobre as atividades que desenvolvem, gostam de se sentir valorizados.

Em relação à estrutura da escola, assim como nas outras unidades didáticas, o que atrapalhou um pouco foi a questão de não ter computadores suficientes para uso individual dos alunos. Nesse sentido, as aulas realizadas no laboratório de informática precisavam de um tempo maior, assim como as aulas em que utilizava o equipamento multimídia, pois não existe uma sala específica para esse fim, onde pudesse ficar montado o equipamento evitando perder tempo para sua instalação.

Um fato desagradável, foi eu ter sido chamada na sala da direção da escola para uma conversa, referente à atividade 18. Houve reclamação de um pai de que seu filho não queria trabalhar na lavoura e ele acreditava que as aulas de Ciências estariam incentivando tal situação. Fez-me explicar que eu estava orientando os alunos e mostrando os cuidados com o manuseio e uso de agrotóxicos e que apenas tratei conhecimentos para que soubessem se proteger e, também, informar suas famílias sobre os cuidados necessários para o manuseio dos produtos. Falei que estaria disposta a receber esse pai para mostrar meu planejamento e conteúdos abordados, porém, ele não apareceu. Nesse sentido, ressalttei novamente o objetivo de meu trabalho para a turma e solicitei que em conversa com os pais, explicassem esse objetivo.

Entre as unidades desenvolvidas com os alunos, nessa última aprendi muito, mas, também, percebi que falar da realidade dos alunos, de fora dela, deve ser acompanhado de muito cuidado, porque há decisões difíceis de serem tomadas, dependendo da posição em que nos encontramos.

No caso do trabalho sobre as atividades agrícolas, os alunos se envolveram bastante na proposta, provavelmente, porque isso faz parte do seu contexto e eles gostam de discutir, participar e expor seus conhecimentos, nós professores é que muitas vezes acabamos podando essas atitudes ao invés de estimular. Acredito que a proposta foi válida e bem sucedida, pois os objetivos iniciais foram alcançados.

6. PERSPECTIVAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM COM A REALIZAÇÃO DE UNIDADES DIDÁTICAS

Trabalhar com unidades didáticas, envolvendo os conhecimentos escolares de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, possibilitou tratar conceitos de Química, Física e Biologia de forma articulada, em torno de temas mais gerais, indicando ser essa organização curricular adequada para a disciplina de Ciências, pois, a integração de conhecimentos específicos de diferentes áreas vai ao encontro das orientações das DCNEB, quando sugere que

em relação à organização dos conteúdos, há necessidade de superar o caráter fragmentário das áreas, buscando uma integração no currículo que possibilite tornar os conhecimentos abordados mais significativos para os educandos e favorecer a participação ativa de alunos com habilidades, experiências de vida e interesses muito diferentes (DCNEB, 2013, p.120).

Ainda, segundo esse documento,

os componentes curriculares e as áreas de conhecimento, relacionados a um projeto educativo de longo prazo, como deve ser o da Educação Básica, concorrem de maneira decisiva para assegurar uma sistematização de conhecimentos imprescindível no Ensino Fundamental de 9 (nove) anos, garantindo-lhe continuidade e consistência. Mas eles certamente devem ser trabalhados por diversas abordagens integradoras. Continuidade e consistência não querem dizer uniformidade e padronização de sequências e conteúdos (DCNEB, 2013, 120-121).

Nesse sentido, é importante pensar na construção do projeto pedagógico da escola e o que representa em termos de organização curricular e sistematização de conhecimentos, buscando a “sua” melhor forma de integração e visando favorecer a participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem.

Como venho indicando ao longo da dissertação, a fragmentação dos conhecimentos nos sistemas de ensino é recorrente na educação escolar de modo geral e, no caso do 9º ano do Ensino Fundamental fica mais evidente na disciplina de Ciências, mas essa fragmentação ocorre também em outras disciplinas, áreas e até mesmo na organização de tempos e espaços da escola, como foi referido pela supervisora e pelas professoras de Ciências:

*No quinto ano os professores se detêm mais em português e matemática (S1Q3);
Quando tocou o sinal, encerrei a aula de Ciências de 45 minutos (DB);
Eu trabalho, Química e Física separadas, meio a meio (P1Q1)⁵⁷;
O caderno do projeto é junto com o de química? (PA4DB).*

⁵⁷ Conforme explicitado na metodologia, os alunos identificados com a letra inicial P participaram do desenvolvimento do projeto-piloto, os demais do desenvolvimento das unidades didáticas em 2014.

Vê-se a fragmentação em “rupturas” apontadas nas diferentes situações e materialidades que serviram como *corpus* de análise dessa pesquisa. Assim, as rupturas “aparecem” quando a supervisora aponta a “passagem” dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental para os anos finais, bem como do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, dizendo: *O aluno não consegue acompanhar porque teve pouca base, no quinto ano os professores se detêm mais em português e matemática (S1Q3); e no Ensino Médio ocorre quase que a mesma coisa que no sexto ano, eles não conseguem acompanhar (S1Q7).*

A dificuldade dos alunos, e possível reprovação ou evasão ao longo dessas “passagens”, é vista como algo natural, inerente à educação escolar, ou seja, os alunos não acompanham a “nova” etapa, e o entendimento de professores, coordenadores e, até mesmo, dos próprios alunos é que “é assim mesmo”, que é difícil se “adaptar” a essa nova organização curricular, ficando justificadas as dificuldades de aprendizagem.

Essa primeira ruptura acontece, possivelmente, porque os alunos passam das mãos de professores generalistas (nos anos iniciais do Ensino Fundamental) para os especialistas (nos anos finais do Ensino Fundamental), e para os mais especialistas ainda (no Ensino Médio), precisando atender a complexidade posta pelas especialidades. De acordo com as DCNEB (2010, p. 120), “essa transição acentua a necessidade de um planejamento integrado e sequencial e abre a possibilidade de adoção de formas inovadoras, a partir do 6º ano, a exemplo do que já o fazem algumas escolas e redes de ensino”.

Na pesquisa realizada, essa orientação das DCNEB não parece ser atendida, pois as práticas da escola sugerem elaboração de construção de planos de curso por disciplina, que se organizam em períodos de 45 minutos, evidenciando mais uma vez, uma ruptura, porém, dessa vez em relação aos tempos e espaços na escola. Essa fragmentação foi registrada em meu diário de bordo quando relato ser *impressionante como os alunos estão presos ao tempo estipulado para cada aula, uns dez minutos antes do sinal eles ficam preocupados e não querem fazer mais nada (DB).*

Essa cultura da divisão, fragmentação e separação também está presente na organização do material didático, como a preocupação em saber se *o caderno do*

projeto pode ser junto com o de química (PA4DB), mostra a dificuldade dos alunos entenderem que é possível pensar outras formas de organização dos conteúdos e aprender com outro tipo de organização dos materiais, na escola ou em outros espaços.

Na realização dessa dissertação, ao problematizar a fragmentação existente na disciplina de Ciências no 9º ano (um semestre para Química e outro para Física), como referido pela professora de Ciências quando afirma *eu trabalho Química e Física separadas, meio a meio (P1Q1)*, percebi na exagerada disciplinarização da disciplina de Ciência a antecipação de conteúdos para o Ensino Médio, conferindo um caráter propedêutico ao Ensino Fundamental, que vem sendo criticado pela literatura em Educação em Ciências e, também, pelos documentos oficiais que regulamentam e orientam o Ensino Fundamental, quando enfatizam não ser esta a finalidade do ensino de Ciências nesta etapa da escolarização. Talvez, por isso, os alunos não aprendam a Ciência que ensinamos, como mostram os resultados das avaliações, nos resultados anuais e, sobretudo na (não) utilização dos conceitos ofertados na escola em seu dia a dia (POZO e CRESPO, 2009, p.15).

Mas isso não quer dizer que o objetivo do Ensino Fundamental seja o de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, é mais do que isso, pois visa desenvolver aprendizagens para que articulem, constantemente, a conceituação científica com situações reais, e isso é mais do que meramente encontrar um resultado, ao aplicar algoritmos matemáticos que fazem relações entre grandezas ou resolver qualquer outro tipo de problema encontrado em livros-textos (DELIZOICOV; et. al, 2002).

Além disso, possivelmente, alunos em idade regular para o 9º ano não compreendam conceitos abstratos ou não possuam “pré-requisitos” necessários para a compreensão do que é ensinado, fazendo com que o aprendiz tenha uma aprendizagem mecânica, não significativa, sendo o conhecimento armazenado de maneira arbitrária e literal, por isso, o aluno é capaz de reproduzir o que foi “aprendido” mecanicamente, mas cujos conhecimentos não têm significado para ele (MOREIRA, 1998).

Por último, é estranho pensar que as DCNEM (2012) orientam para a organização por áreas de conhecimento no Ensino Médio (no RS essa forma

organizacional já foi implantada com o Ensino Médio Politécnico em 2012), e no Ensino Fundamental existir uma disciplina – Ciências no 9º ano – que se fragmenta em duas outras disciplinas. Diante dessas considerações, passo a apresentar minha argumentação valorizando **a desfragmentação como princípio de ensino e de aprendizagem**, considerando esse princípio em relação aos aspectos (categorias) que indico a seguir.

Uma primeira categoria é o **contexto**, e a partir desse, a construção de um projeto pedagógico que oriente o processo educativo e que esteja sempre em reconstrução, de modo a reconhecer o currículo escolar como definidor de ações educativas para o ensino e para a aprendizagem.

A partir dessa compreensão, pensar uma segunda categoria, **currículo e (re) organização curricular** que, no caso dessa dissertação, se materializou em unidades didáticas no tratamento de temas que contemplaram conhecimentos de Química, Física e Biologia de forma articulada, dentro da concepção de currículo como prática, que propõe e impõe todo um sistema de comportamento e valores, não apenas de conhecimentos a assimilar (SACRISTÁN, 1998, p. 86).

Pensar em (re) organização curricular implicou refletir sobre uma terceira categoria, **opções metodológicas para o ensino e para a aprendizagem dos alunos**, considerando a estrutura da escola, o contexto social dos alunos e, principalmente, os objetivos que nortearam a proposição das unidades didáticas.

E, na discussão de todos esses aspectos: contexto e PP, currículo e reorganização curricular, planejamento, metodologia e avaliação, destaco a importância da quarta categoria, **o papel do professor** e do exercício de sua autonomia ao propor a (re) construção de programas/propostas de ensino e a seleção de conhecimentos e de práticas pedagógicas, visando envolver os alunos no processo de ensino para que aprendam.

No próximo capítulo, então, apresento a discussão das categorias indicadas, relacionando-as com o referencial teórico que norteou o desenvolvimento desse estudo.

6.1 Desfragmentação como princípio de ensino e de aprendizagem

A maioria dos alunos das escolas pesquisadas são sujeitos que vivem em uma comunidade vinculada à agricultura, sendo que muitos sobrevivem do trabalho com a agricultura familiar, tanto no cultivo de alimentos como na sua comercialização, e isso implica a existência de alguns significados para esse contexto que não há em outros. Assim, um simples comentário da professora (registrado no DB) reclamando da chuva gerou comentários: *Credo professora, isso é muito bom para o fumo* (A9DB) ou *a chuva está fazendo falta* (A5DB) ou, ainda, *precisamos de chuva para a plantação* (A8DB). Isso me fez perceber o quanto poderia pensar nesse contexto para planejar o ensino e acompanhar a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, o **contexto da escola** passou a ser o ponto de partida para pensar as unidades didáticas, pois esse tem especificidades que podem, e devem, ser consideradas na construção do seu Projeto Pedagógico e, conseqüentemente, nas práticas pedagógicas realizadas nas salas de aula.

Normalmente a organização administrativa e pedagógica das escolas está expressa no seu Projeto Pedagógico, que traduz as concepções pedagógicas e filosóficas de cada escola, sendo ressaltado pela LDB 9394/96, em seu artigo 14, a importância de que a construção (reconstrução) do projeto pedagógico de uma unidade escolar seja realizada por toda a comunidade escolar. Na escola pesquisada, como em todas as outras, a presença dos professores, bem como de funcionários, alunos e pais, é fundamental nessa organização, mas nem sempre isso ocorre. Também deveria haver periodicidade para a revisão do PP, especialmente nas redes municipais. Muitas vezes, a construção do projeto pedagógico é feito pelas secretarias de educação. Sobre a construção e revisão do PP, a supervisora comenta:

a meu ver teria que ser feito anualmente, tem que ver qual é o propósito. É isso? Está sendo satisfatório isso aí? Vamos rever? O problema é que aqui os professores estão sempre descontentes, entende. Ainda quando eu peço, converso, eles ainda vêm, agora se a direção chama para uma reunião não vêm ninguém. É tudo muito imposto, não tem diálogo (S1Q3).

Diante dessa manifestação da supervisora é possível perceber a dificuldade em mobilizar os professores para discutir o projeto de educação que a escola

pretende desenvolver. Sobre a dificuldade de participação dos professores na elaboração dos Projetos Pedagógicos, para Perrenoud (*apud* LIMA, 2008) isso se deve ao fato de muitos professores negarem a existência de uma identidade profissional, se escondendo atrás da estrutura institucional para “aceitar programas prontos, procedimentos prescritos, acatando decisões sem questionar” (p.116). Também sobre o conformismo com programas prontos, a professora de Ciências da outra escola comentou que o *programa* [listagem de conteúdos] *tinha que ser revisto, mas que ele vem de cima e a gente cumpre, não todo, porque o programa da nossa disciplina é muito extenso* (P1Q4-5), confirmando que o planejamento de ensino é fundamentado em um currículo escolar representado por listas de conteúdos prontos, sem questionamentos sobre o quê e para quê ensinar determinado conhecimento (BOFF et. al, 2008).

Além disso, de acordo com Milaré e Pinho-Alves (2010), os professores têm dificuldade em tratar conceitos de forma mais geral e de modo a explicar fenômenos. Um exemplo disso pode ser observado na resposta da professora quando solicitada a citar um conteúdo em que os alunos têm dificuldade para aprender, diz ela: *para eles é difícil o MRUV⁵⁸, aquela parte da fórmula⁵⁹ bem grande, por que tem aquela fração no meio*. Como já dito, para esses autores, alguns conteúdos demandam um nível de abstração e conhecimento que os alunos não possuem nessa fase da vida e ao priorizar níveis posteriores de ensino, como aponto nesse estudo com relação ao “adiantamento” de conteúdos de Ensino Médio no 9º ano do Ensino Fundamental, faz-se a opção de “vencer” uma lista de conteúdos e não tratar os conceitos envolvidos associados ao cotidiano dos alunos, o que poderia facilitar sua compreensão sobre os fenômenos e acontecimentos pertinentes às Ciências da Natureza.

Sendo assim, concordo com Goodson (2010) de que em nossa escola, os conteúdos são descontextualizados da realidade vivida pelos alunos, que estudam visando somente à aprovação. Percebe-se isso na resposta do aluno PA6, para a questão 4 da entrevista, em relação aos tipos de avaliações realizadas no projeto-piloto, diz ele: *não interessa se é prova ou trabalho, eu quero é passar de ano, a gente decora, vem, faz o que tem que fazer e passa* (PA4). A fala do aluno mostra

⁵⁸ Movimento Retilíneo Uniformemente Variado

⁵⁹ $S = S_0 + v_0t + at^2/2$

que o seu objetivo é a aprovação, não estando preocupado com o que (e se) aprendeu.

Trago essas considerações tentando argumentar a validade em propor um trabalho pedagógico que vise tornar significativos os conhecimentos abordados em sala de aula, contextualizando-os e buscando uma aproximação com diferentes tipos de conhecimentos, de forma a minimizar a ruptura entre o conhecimento científico escolar e o conhecimento cotidiano (LOPES, 1999), propondo **desfragmentar o currículo como princípio para o ensino e para a aprendizagem**.

Com esse propósito foram planejadas unidades didáticas, envolvendo os temas Energia, Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, em um **processo de (re) organização curricular** enfocando conceitos que expliquem, de forma integrada, situações problema ou questões importantes para a comunidade escolar tratadas nas unidades, de modo a

superar a ideia de que as disciplinas são o referencial único para a organização do currículo. Os conteúdos disciplinares não desaparecem, mas serão chamados para o trabalho da sala de aula quando as problemáticas e discursos investigados os solicitarem (MORAES, 2008, p. 32).

Reconhecer as aprendizagens que podem ser desenvolvidas, considerando situações problema ou vivências da comunidade escolar, pode nos fazer pensar em (re) organizações curriculares que incluam temas/assuntos que facilitem a compreensão dos estudantes dos conteúdos envolvidos, sendo um exemplo disso a produção do bolo de caneca para discutir conteúdos que envolviam as transformações químicas e físicas, e a energia associada a essas transformações, bem como conhecimentos envolvendo alimentação e saúde, funcionamento do micro-ondas e a relação entre consumo e energia; ou, então, quando discutimos os tipos de solos do Brasil e suas propriedades para o plantio, envolvendo os macro e micronutrientes, o ciclo do nitrogênio, a questão ambiental e a política da monocultura.

Para Moraes (2008), os movimentos curriculares necessitam integrar a escola em seu contexto, e o enfoque interdisciplinar é adequado, uma vez que possibilita a organização do ensino a partir do conhecimento cotidiano dos alunos e das comunidades. Assim, as organizações curriculares não devem considerar apenas as orientações das coordenações de ensino (Secretarias Municipais e Coordenadorias

Estaduais de Educação) e/ou dos livros didáticos, mas também a cultura da comunidade e suas demandas, bem como as experiências dos professores em sala de aula, em decisões curriculares que envolvam a todos, professores, alunos, enfim, toda a comunidade escolar (MOREIRA, 2013). O currículo deve passar a ser visto de forma mais ampla, extrapolando a noção de ser representado por uma grade de disciplinas e/ou uma listagem de conteúdos.

Pensar que **o currículo é produtivo**, que produz sujeitos, estabelece diferenças, constrói hierarquias e produz identidades sociais (SILVA, 1999; VIEIRA, 2009), possibilita compreendê-lo como prática de significação, prática produtiva que envolve e é envolvido por relações sociais e de poder. Indicativo dessa compreensão pode ser reconhecido no excerto extraído de meu diário de bordo relatando a reclamação do pai sobre as aulas que trataram sobre os cuidados com o uso de agrotóxicos,

(...) havia reclamação de um pai sobre o conteúdo abordado em sala de aula, dizendo que a professora (eu) “estaria incentivando o aluno a não trabalhar mais na lavoura, falando um monte de bobagens sobre o uso de produtos” (DB).

O excerto mostra a complexidade do currículo, que está para além dos muros da escola, pois envolve as compreensões de educação e de mundo e de práticas sobre esse mundo vivido. Nesse sentido, concordo com Vieira (2009), quando afirma:

o currículo existe como prática social; o currículo é uma prática discursiva; o currículo é um discurso; o currículo é uma relação social. O currículo precisa ser operado enquanto opera. E, nesse processo, o currículo vai mudando de significado, vai sendo resignificado, vai significando. A significação é um processo de luta; a significação é poder; a significação disputa qual o melhor significado (VIEIRA, 2009, p.10).

Diante dos vários significados que pode ter, a “queixa” do pai à direção da escola indica que as atividades e discussões realizadas em sala de aula tiveram efeitos nas práticas de vida das famílias, quando os filhos informam e pedem mudança de postura dos pais, no alerta aos familiares sobre os riscos do uso de agrotóxicos, sobre a necessidade do uso de equipamentos de proteção e sobre a responsabilidade de conhecer os efeitos desses produtos para a saúde e para o ambiente, o que, para Delizoicov et. al, (2002), é uma das funções do trabalho docente, que deve, além de possibilitar o acesso ao conhecimento científico e

tecnológico⁶⁰, incentivar os alunos a incorporar esses saberes ao seu meio, instituindo-os na sua cultura. Nesse sentido, torna-se importante pensar na proposição de currículos contextualizados, pois as chances dos alunos incorporarem os conhecimentos escolares a conhecimentos que já possuem, aumentam. Essa foi a intenção no desenvolvimento das unidades didáticas como, por exemplo, na atividade 36 da Unidade Atividades Agrícolas na Comunidade, o seminário sobre os equipamentos de proteção individual utilizados na lavoura, como podemos ver na fala do aluno A10: *meu pai não usa óculos, mas conversei com ele sobre a importância, ele vai comprar e começar a usar* (A10DB). A manifestação do aluno indica haver questionamento, esclarecimento e possível mudança de hábitos, por parte dos familiares, sobre os cuidados com o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) na “lida do campo”. Nesse sentido, como indicado pelas DCNEB (2013),

há que se pensar na importância da seleção dos conteúdos e na sua forma de organização. No primeiro caso, é preciso considerar a relevância dos conteúdos selecionados para a vida dos alunos e para a continuidade de sua trajetória escolar, bem como a pertinência do que é abordado em face da diversidade dos estudantes, buscando a contextualização dos conteúdos e o seu tratamento flexível (DCNEB, 2013, p. 118).

Vemos, assim, a necessidade de superar o caráter fragmentário das áreas, buscando tornar os conhecimentos abordados mais significativos, favorecendo assim a participação ativa dos alunos e a ocorrência de aprendizagem.

Outro exemplo dessa associação dos conteúdos trabalhados em aula com o cotidiano dos alunos aparece na atividade 21 da mesma unidade didática, ao tratar sobre o assunto transgênicos, na qual apenas dois alunos se mostram favoráveis a esse tipo de produção, o aluno A2 se manifesta dizendo: *os transgênicos são mais resistentes às pragas e assim não precisaria usar tanto agrotóxico*, enquanto A1 afirma que *aumentaria a produção, pois não teria que ter tantos cuidados como temos hoje em dia*. Tais manifestações são complementadas pelos registros do diário de bordo como o que segue:

a atividade sobre transgênicos foi muito proveitosa, observei nos textos e discussões que os alunos estão pensando sobre questões que envolvem a

⁶⁰ Delizoicov refere o conhecimento da escola como conhecimento científico-tecnológico, mas destaca que, ao longo desse trabalho, venho referindo esse tipo de conhecimento como escolar ou científico-escolar, uma vez que o conhecimento científico tem uma lógica de produção e organização muito diferente do conhecimento trabalhado na escola (González et. al, 1999; Lopes, 1999).

agricultura e que precisam ser pensadas, entendidas e discutidas com quem produz, no caso, seus familiares (DB).

Os registros, de falas e do diário de bordo, mostram que os alunos estão pensando, entendendo e se posicionando a respeito de temas que envolvem as atividades agrícolas na comunidade, relacionando o conteúdo escolar com as práticas realizadas em seu ambiente familiar e na lavoura. Isso pode ser evidenciado na atividade 11 da unidade didática Alimentação, quando foi enfatizada a importância da leitura de rótulos para a compra alimentos, quando o aluno A3 comenta:

As informações são importantes para a nossa saúde, porque dependendo do que a gente come vamos ter, ou não, problemas de saúde. Precisamos da quantidade certa de nutrientes em nosso corpo, assim como precisamos também gastar as calorias que comemos, porque se não gastamos tudo, acabamos engordando, aumentando nosso índice de massa, e se as calorias não são suficientes para todas as atividades que a gente faz, acabamos emagrecendo demais.

Podemos observar que o aluno realiza um comentário de forma geral, mas para conseguir realizar essas relações, precisou conhecer e compreender conteúdos envolvendo energia e calorias, composição química de nutrientes, classificação dos tipos de alimentos, etc., o que pode ser um indicativo de que a contextualização minimiza a fragmentação, favorecendo a relação dos conteúdos com a prática diária dos alunos. Nesse sentido, Carbonell (2002), explica que quando o conhecimento é fragmentado não conseguimos analisar o global e o essencial das coisas, sendo assim, talvez o aluno não desse a mesma explicação se, por exemplo, tivesse aprendido de forma isolada conhecimentos sobre energia. Para Morin (2003),

Não se pode demolir o que as disciplinas criaram; não se pode romper todo o fechamento: há o problema da disciplina, o problema da ciência, bem como o problema da vida; é preciso que uma disciplina seja, ao mesmo tempo, aberta e fechada (p. 115).

Nesse sentido, corroboro com o autor, quando afirma que o conhecimento disciplinar é importante e cria condições para a ocorrência de aprendizagem de conhecimentos interdisciplinares, pois o aluno tendo conhecimentos mínimos sobre as “partes” pode compreender melhor o “todo”. Nesse sentido, os alunos precisaram entender conceitos de energia, formas de energia e transformações de energia, para compreender o significado de gasto energético e conseguir elaborar explicações sobre alimentação saudável, mostrando que a organização dos assuntos tratados,

em relação aos conteúdos que os explicam, pode contribuir articulando os saberes e possibilitando a desfragmentação do currículo e do ensino. Para Morin (2003), muitas vezes acabamos isolando, compartimentando, separando em vez de reunir, de integrar, e isso faz com que os alunos percam a habilidade de contextualizar e integrar os saberes.

Contextualizar o ensino é bem mais que exemplificar, é buscar alternativas para que o aluno realize uma interação entre os conhecimentos cotidianos e os conhecimentos de ciências da escola, constituindo, assim, o conhecimento escolar necessário para compreender o seu dia a dia, uma das finalidades do ensino de ciências no Ensino Fundamental, sendo essencial que os professores reflitam sobre **opções metodológicas para o ensino e para a aprendizagem dos alunos** ao longo do processo.

No planejamento das unidades didáticas foram utilizados textos que suscitavam questões envolvendo a apropriação de conceitos de ciências para explicações de fenômenos. Assim, textos de livros, pesquisas na internet, questões para discussão, intervenção da professora questionando e complementando informações, aulas dialogadas, proposição de tarefas individuais e em grupos, e seminários, foram pensados como atividades ativas que motivassem os alunos a interagir com o objeto de estudo (um tema, um conceito, uma discussão), tendo sempre como eixo os objetivos da unidade didática.

A intenção de propor ações que contassem com a participação dos alunos, foi um propósito e o diário de bordo auxiliou a não perder esse foco, como aponto no seguinte registro: *A discussão foi muito boa, os alunos participaram com empolgação e mostraram entender os conhecimentos abordados, o que me motiva a seguir em frente* (DB). Esse e outros registros indicam a importância em não esquecer a finalidade das ações, pois “em termos educativos todos os métodos podem proporcionar um conhecimento relevante (...) a chave está em saber com que finalidade são utilizados, com que frequência e em que contexto” (CARBONELL, 2002, p. 72).

Um fator importante ao planejar as unidades didáticas foi conhecer a (falta de) estrutura escolar disponível e prever seus no planejamento. “É necessário conhecer as características, os materiais e instalações, e dentro do possível, adaptá-las às

necessidades (...) os condicionantes materiais vão determinar uma boa parte do que se pode fazer” (GONZÁLEZ et. al, 1999). Várias vezes, foi necessário driblar contratempos, como aponta o relato sobre a atividade 31 da unidade didática Atividades Agrícolas na Comunidade: *no outro dia, em 16/10, tivemos que montar todo o equipamento novamente, o que não seria necessário caso a escola possuísse uma sala de vídeo pronta para utilização, pois gastamos sempre um bom período organizando o material* (DB), lamentando sobre o tempo que deveria ser utilizado para o ensino e acompanhamento da aprendizagem dos alunos, ser gasto para resolver problemas de outras ordens.

Chamo a atenção que, em meio a tantos afazeres, os professores, muitas vezes, se veem sobrecarregados, com pouco tempo para realizar um melhor planejamento de suas aulas, o que pode levá-los a tomar o livro didático como orientador do seu planejamento de ensino, com a exposição de textos no quadro, cuja cópia de fragmentos de textos dos livros nem sempre é compreendida pelos alunos. Para Carbonell (2002), a subordinação ao livro-texto regula e desqualifica o trabalho docente, ocorrendo perda de seu poder e autonomia e também a deterioração de seu papel profissional.

Pensar estratégias para o ensino tem como objetivo possibilitar a aprendizagem dos alunos, daí a importância do planejamento de ensino e a necessidade de tempo para tal, pois é preciso planejar de modo a mediar (re) construções dos conhecimentos dos alunos, ouvindo-os, desafiando-os, questionando-os, pois através da fala, eles expressam suas ideias e, também, evoluem em relação ao que aprendem, ao dialogar com seus colegas e professores (MORAES, 2008).

Carbonell (2002) afirma que é preciso experimentar várias metodologias adaptando-as ao contexto sócio educativo da escola, possibilitando, por exemplo, a colaboração e a cooperação, a investigação do meio e o trabalho de campo, a investigação-ação, o diálogo, a formulação e resolução de problemas relevantes que podem ser consideradas metodologias ativas e inovadoras. Procurei privilegiar algumas dessas metodologias no planejamento das unidades didáticas como, por exemplo, nas atividades 20, 25 e 30, da unidade didática Atividades Agrícolas na Comunidade, quando foram realizadas, respectivamente, a simulação de um júri

sobre transgênicos e palestras sobre máquinas agrícolas, ergonomia e uso de EPI. A participação dos alunos no júri simulado para argumentação contra e a favor dos transgênicos, tinha como propósito discutir os aspectos positivos e negativos de sua produção. No diário de bordo registrei que *a aula estava muito boa e que alguns alunos levaram tão a sério a simulação do júri, que ficaram bravos com conversas paralelas entre os jurados, chamando a atenção dos colegas (DB).*

A participação ativa dos alunos nas atividades envolvendo o cotidiano e o conhecimento escolar de Ciências pode ser reconhecido no relato do aluno A9 ao falar sobre a perda na lavoura de pimenta por uma praga e a necessidade de contar com o conhecimento científico para tentar resolver o problema (na época, foram realizadas pesquisas pela faculdade de Agronomia da Universidade Federal de Pelotas na propriedade).

Meu pai sempre conta que na safra de 2005 a gente perdeu toda a nossa plantação de pimenta, porque deu uma peste nela (antracnose), também teve um monte de gente pesquisando para tentar resolver, mas não conseguiram, nem o veneno deu conta, desde aquele ano, ele resolveu plantar morango.

Ainda, em relação à participação dos alunos nas tarefas solicitadas, conforme registrado em diário de bordo, *quando o assunto abordado é contextualizado, a participação dos alunos é maior, mesmo eles achando que o que dizem não tem valor, é possível perceber vários conhecimentos e aprender muito com o que dizem (DB).* Ramos (2008, p. 69) afirma que “quando é dada a oportunidade aos alunos para ocuparem o espaço da sala de aula, como sujeitos da aprendizagem, eles passam a ter prazer em desenvolver as atividades e a se assumirem como autores da aula”.

Os alunos participantes do desenvolvimento das unidades didáticas aprenderam e demonstraram aprendizagens em diferentes dimensões. Reconheci aprendizagem atitudinal, quando, por exemplo, aprenderam a respeitar os colegas nas discussões e comentários realizados em aula, aprendizagem procedimental quando, por exemplo, elaboraram slides para apresentação de trabalhos. As aprendizagens conceituais tornaram-se evidentes no acompanhamento realizado e registrado no diário de bordo e do material que era produzido durante as aulas.

Os registros indicam a evolução de aprendizagem, por exemplo, quando o aluno A7, respondeu sobre o que seria o processo de adubação e para que era

utilizada, dizendo *é quando a gente coloca algum adubo no solo para as plantas crescerem melhor*. Em outro momento, quando questionado novamente, após a atividade 06 da unidade Atividades Agrícolas na Comunidade informa que *adubação é o uso de fertilizantes no solo que está pobre de algum nutriente, podendo o adubo ser mineral ou orgânico. Lá em casa a gente usa mais o mineral, por exemplo, a amônia, a ureia, mas na horta minha mãe usa o orgânico* (A7). Nestas manifestações percebe-se que vários conhecimentos permeiam implícita e explicitamente a fala do aluno, mostrando sua compreensão e relação realizada com seu contexto.

Ainda, com relação à aprendizagem dos alunos, destaco ter evidenciado mudanças no desenvolvimento de aprendizagens sugeridas pela DCNEB envolvendo o desenvolvimento da leitura, escrita e do cálculo, e, a aquisição de conhecimentos e habilidades, formando atitudes e valores, o que pode ser evidenciado nos relatos dos alunos:

Estou até gostando de ler novamente professora, descobrir coisas novas e que interessam é muito bom (A2);

Os cálculos não são difíceis, não sei se porque tem lógica, a senhora explica de onde sai às coisas e o motivo de estudá-las, por exemplo, nunca tinha me dado conta que a unidade dá tanta informação (PA7);

Já expliquei para minha mãe que os agrotóxicos são constituídos de substâncias cancerígenas e que ela precisa se cuidar ao lavar as roupas que o pai usa e lavá-las separadas das outras roupas (A6).

Os excertos extraídos dos diferentes corpus de análise também evidenciam algumas aprendizagens (conceituais, atitudinais e procedimentais), ao mesmo tempo que evidenciam a consciência dos alunos em relação à construção dessas aprendizagens, levando em consideração a importância da contextualização e da necessidade de compreensão dos conhecimentos, fato esse que auxilia o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao proceder à avaliação das unidades didáticas com os alunos, esses se manifestaram sobre as atividades realizadas e sobre suas aprendizagens. A partir disso, foi feito um levantamento sobre o tipo de aula que gostavam e que achavam que aprendiam. A pesquisa foi realizada com alunos da turma de 8ª série do ano de 2013, que participou do projeto-piloto, e com alunos do 9º ano, que participaram das unidades didáticas em 2014. Ao serem questionados era disponibilizada uma folha com três imagens (apêndice F) que representavam: a) aula de quadro e giz, mais

tradicional; b) aula com atividade prática; c) aula dialogada. Dos dezoito alunos, oito disseram preferir aulas dialogadas, conforme trechos abaixo:

*...a conversa é a melhor maneira de aprender, pois se tiram dúvidas e se comparam respostas, cada um mostra sua opinião (PA4Q1);
A imagem C para discutir sobre o que todo mundo pensa (PA7Q1);
C, por que todos participam (PA8Q1);
Gosto C por que cada um fala um pouco (A3Q1);
Prefiro C por que a gente fala o que pensa e discute sobre a aula (A7Q1);
Não gosto muito de copiar não (A9Q1).*

As manifestações evidenciam a importância que os alunos dão ao diálogo como forma de produzir aprendizagens, assumindo o professor, o papel de mediador, propondo uma atitude auto-reflexiva àquele que aprende (RAMOS, 2008).

O diálogo se mostrou importante na produção de aprendizagens, no processo avaliativo dos alunos e na avaliação das unidades didáticas. Essa importância pode ser entendida pela compreensão de Loch (2000, p.30) de que “quanto mais dialógico for o processo, mais consciência temos dele, provocando, portanto, mudanças, transformações em nossas vidas, nos constituindo como sujeitos individual e social”.

Seis alunos deram preferência às aulas práticas, declarando que nesse tipo de aula interagem mais e, conseqüentemente, aprendem com mais facilidade, indicação que necessita ser considerada no planejamento de unidades didáticas:

*Gosto de prática, pois é fazendo a aula prática que nós aprendemos com mais facilidade (PA1Q1).
(...) porque praticando a gente consegue entender melhor, quando a gente juntou e estudou aqueles rótulos, por exemplo, quando a aula foi na rua sobre energia e movimento (PA3Q1).
Porque a gente não fica só na sala de aula, sai pra rua, tem contato com a terra, aprende de verdade (PA6Q1).
Porque gosto de trabalhar na terra, mas para as aulas de Ciências também a dialogada tá bom (A6Q1).
(...) acho que a gente vai fazendo e aprendendo que nem na aula do bolo (A10Q1).*

Em relação às atividades práticas, concordo com Cachapuz et. al (2005) quando dizem que elas não se enquadram num processo de saber-fazer, e, sim de reflexão, de criatividade e de invenção. Para os autores, muitos professores usam o trabalho experimental sem uma adequada reflexão, mantendo o mito de que ele é a solução para os problemas de aprendizagem. Nesse sentido, consideram fundamental definir o objetivo da atividade e, durante seu desenvolvimento, questionar e interagir com os alunos promovendo uma reflexão sobre o que

observam, cabendo ao professor fazer a mediação para que compreendam o observado. Isso é indicado em excerto extraído do diário de bordo da professora, em relação à atividade de produção de bolo realizada no refeitório da escola,

...o aluno A3 visualizou a diferença da massa de seu bolo, salientando: “o meu ficou meio massudinho, mas dá para comer, está bem bom”. Houve muita comparação entre os diversos bolos, observaram que os que continham fermento ficaram com “bolhas” na massa. Questionei sobre o que havia ocorrido, fazendo com que os alunos refletissem a respeito da atividade. Após várias tentativas de explicação, deduziram que a diferença estava nas “bolhas”, mas sem conseguir explicar o processo, exigindo que eu indicasse textos e/ou fornecesse informações para que compreendessem...

Também as interações indicadas em meu diário de bordo, ao realizar uma caminhada ao redor da escola para tratar conceitos de cinemática (atividade 10 da unidade didática Energia), mostram a necessidade de promover reflexões sobre o observado:

Perguntei se os movimentos seriam todos iguais, se, por exemplo, o movimento que estávamos fazendo seria igual ao dos alunos jogando futebol? Responderam que sim, mas que os alunos no jogo estariam gastando mais energia, pois se movimentavam com mais rapidez. Citei o carro estacionado em frente à escola, o relógio de pulso e as gotas da chuva que começavam a cair e continuei questionando sobre os tipos de movimento e o que os diferenciava. Surgiram várias respostas Voltando para a sala de aula, expliquei que o que mudava era a trajetória (retilínea ou curvilínea) e a velocidade, que pode ser constante ou variável. Foram trabalhados, ainda, conceitos iniciais de cinemática (referencial, móvel, velocidade média e instantânea, tipos de movimentos, etc.).

Retornando às respostas dos alunos em relação ao tipo de aula preferida, um aluno disse gostar de todos os tipos: *acho bom um pouco de cada para não cansar (A5Q1)*, 3 alunos disseram preferir a aula tradicional, indicando sua preocupação com a avaliação, como aponta o relato que segue.

Eu prefiro a aula da figura A, pois assim fico com a matéria toda certinha no caderno, a senhora dava as folhinhas e falava bastante, mais eu gosto de ter tudo copiado com minha letra, me organizo melhor, assim sei bem o que vai cair na prova (PA2Q1).

Esse mesmo aluno reafirmou esse posicionamento ao avaliar a dinâmica das aulas de Ciências no 9º ano: *Prefiro uma aula bem normal, que o professor passe tudo no quadro ou dite e eu copie tudo para estudar depois para a prova (PA2Q2a).* Também os alunos A8Q1 e A1Q1 disseram preferir esse tipo de aula e justificaram

dizendo: *Eu gosto de copiar com a minha letra e não gosto de ter coisa colada no caderno, se a aula é na rua ou com mais conversa não consigo copiar tudo.*

Isso mostra que existem diferentes modos de aprender, sendo que alguns alunos dizem aprender melhor com uma aula expositiva, enquanto outros dizem preferir uma aula prática ou dialogada. Além disso, há alunos com uma única concepção do que seja uma aula – a aula tradicional, representada pelo uso de quadro e giz, cópia, reprodução e memorização de conteúdos – não valorizando a participação dos alunos durante as atividades, e não considerando o aluno como sujeito de aprendizagem em perspectivas não “tradicionais”, mas um mero receptor de conhecimentos em uma abordagem tradicional, ao contrário do que afirma Delizoicov (2002, p. 123) quando diz que é preciso “reconhecer que esse aluno é, na verdade, o sujeito de sua aprendizagem; é quem realiza a ação, e não alguém que sofre ou recebe uma ação”.

Essa compreensão do autor implica pensar que as interações são de fundamental importância, pois, segundo Hoffman (2000) o conhecimento que o aluno desenvolve é construído nas múltiplas relações (consigo, com os outros e com o objeto do conhecimento). Sendo assim, o professor, ao lançar questões que considera importantes para que, na diversidade de pensamentos, seus alunos possam discuti-las, refazer exercícios, trocar ideias uns com os outros e, de fato, ampliar suas ideias, deve propor atividades que problematizem situações condições “estabelecidas”, como foi realizado, por exemplo, nas atividades 02, 08, 12 e 16 da unidade Atividades Agrícolas na Comunidade, onde foram problematizadas/discutidas questões que exigiam o posicionamento dos alunos.

Para desenvolvimento das unidades foram utilizados dois tipos de aulas mencionados na entrevista, porém, com um número maior de aulas dialogadas, o que mostrou-se eficaz para a participação dos alunos, visto que foram realizadas muitas discussões sobre diversos conhecimentos trabalhados e houve uma maior interação e exposição de pontos de vistas. Os pontos de vista foram, muitas vezes, o ponto de partida para tratar conceitos e conhecimentos que trouxessem esclarecimentos ou levasse-os a argumentar e posicionar-se, tal como pode ser observado nas seguintes manifestações:

(...) lá em casa, eles disseram que muita coisa que se fala é bobagem, que eles se cuidam, mas conhecem gente que não se cuida e que não tem nenhuma doença (A5);

(...) todo mundo aqui diz que a fulana tem problemas na cabeça, porque sua mãe trabalhava no fumo quando estava grávida (A5);

Agora entendi porque meu pai usa fertilizantes que têm as letras NPK (A9);

Isso [a clorose] acontece em algumas plantas, lá em casa chamamos de amarelinho (A6).

As falas indicam a existência de um conhecimento cotidiano anterior ao conhecimento escolar que precisa ser analisado, repensando e reconstruído pela problematização realizada pelo professor, quando aborda o conhecimento escolar. No caso desse estudo, isso pode ter acontecido quando foi explicado por que os agrotóxicos causam doenças e que algumas doenças (na comunidade) podem estar relacionadas com o uso desses produtos, ou que os fertilizantes são compostos formados por elementos químicos importantes para o desenvolvimento da planta, ou que a numeração (porcentagem na fórmula) expressa a quantidade de cada elemento (informação que alguns alunos tiveram bastante dificuldade de entender) e que esses elementos estão classificados na tabela periódica (A9), ou, ainda, que a clorose é uma doença causada pela deficiência de um dos elementos químicos, causando amarelamento das folhas das plantas (A6), entre outros, estamos tratando esse conhecimento cotidiano como ponto de partida para o desenvolvimento de um conhecimento mais complexo, representado pelo conhecimento escolar.

De acordo com Moraes (2008), nenhuma aprendizagem parte do nada, sempre existe uma linguagem anteriormente dominada e, a partir dela, novas aprendizagens podem concretizar-se, reconstruindo conhecimentos já existentes, tornando-os mais complexos, sendo esses, processos reconstrutivos que não se aplicam somente aos alunos, mas também aos professores.

Nesse reconstruir de conhecimentos os alunos e a professora foram aprendendo, como indicado pelos alunos quando iniciaram o estudo da unidade didática Atividades Agrícolas na Comunidade: *agora chegou no nosso chão, vai ser muito fácil (A3DB); e disso a gente pode te dar aula professora (A7DB)*, foram algumas manifestações dos alunos, bem como, minhas em meu diário de bordo:

Tenho aprendido, sobre as atividades agrícolas, máquinas agrícolas, motor. Vejo envolvimento entre professor e aluno, e dos alunos com a proposta quando a mesma faz parte de seu contexto. Eles gostam de discutir, participar e expor seus conhecimentos, e me dei conta que nós professores

é que, muitas vezes, acabamos podando essas atitudes ao invés de estimular (DB).

Com relação à avaliação dos alunos, essa foi realizada ao longo do processo, nas participações e discussões em aula, na apresentação de trabalhos, na escrita de textos, no envolvimento com as atividades práticas, nos questionamentos feitos em aula (considerando o número de alunos foi possível fazer registros das aprendizagens que percebia no dia a dia da sala de aula).

Conforme salientado por Loch (2000, p.32),

podemos realizar esse processo de observação continuada, feita por nós educadores e alunos, nas investigações das produções dos mesmos, na escolha conjunta, em diálogo, de exemplares que demonstrem a construção dos conceitos trabalhados.

Sobre os instrumentos de avaliação, alguns alunos revelaram não ter gostado, alegando que nesse tipo de avaliação precisavam prestar atenção em todas as atividades, assim, dos 18 alunos, 4 disseram preferir fazer provas:

Preferia que a professora tivesse dado alguns questionários ou resumos, com os conteúdos separados para estudar e fazer uma prova (PA1Q4).

Prefiro prova porque se estuda, faz e tem a nota. Esse negócio de estar sempre sendo avaliado é brabo (...) às vezes eu não estava a fim de participar e tinha que participar por causa disso. Tinha que estudar do mesmo jeito para o trabalho (A4Q4).

Mesmo sendo minoria trago os dados acima, pois revelam que a avaliação classificatória ainda é reconhecida pelos alunos e, para alguns, a realização de provas parece ser a única forma de avaliar a aprendizagem realizada.

Mudar essa concepção de avaliação não é fácil, assim como não é fácil validar uma avaliação processual e que acompanha o dia a dia dos estudantes, ao invés de uma ou duas avaliações pontuais ao longo do trimestre, mas acredito, tal como González et al (1999), que o processo de avaliação deve ser contínuo, fazendo parte do processo de ensino e aprendizagem, de modo a acompanhar a construção de conhecimentos pelos alunos. Foi essa a proposição de avaliação para esse grupo de alunos, cuja maioria compreendeu, como indicado a seguir:

Eu prefiro ser avaliado por participação em aula e pela apresentação de trabalho, não é que eu não goste de prova, mais eu acho que prova é muita decoreba e dá até para colar e, do outro jeito, a gente aprende porque participa mais da aula, quando nós fazemos trabalho acabamos nos dedicando mais e aprendendo mais, é o que eu penso (PA7Q4)⁶¹.

Às vezes eu estudo pra prova e chega na hora dá um branco e não me lembro de nada, não acho nada bom em prova. Seminário é melhor porque dá pra usar alguma coisa, como a apresentação que a gente fez, com aquele negócio do computador, mas igual tem que estudar, porque tem que saber o que vai falar (A6Q4).

Isso mostra que os alunos têm consciência de que, muitas vezes, decoram os conteúdos para realização da prova e, em seguida, esquecem o que achavam que sabiam. Vê-se, pelas falas, que eles sabem que, do mesmo modo que para fazer uma prova, precisam estudar para apresentar os trabalhos ou para responder os questionamentos ou saber o que falar para posicionar-se sobre as questões abordadas.

Sendo assim, concordo com Loch (2000, p.30), que:

a qualidade da avaliação passa a estar em sua capacidade de diálogo ao indagar, investigar, refletir sobre os percursos, processos, procedimentos na produção de conhecimento, contribuindo na criação de meios que auxiliem na superação de limites encontrados nessa produção, e não como algo a ser medido na busca do que todos devem alcançar.

Nesse sentido, cabe ao professor o papel de propiciar ações para que haja diálogo entre os alunos e entre professor e alunos, com interação com o objeto de estudo e articulação entre diferentes tipos de conhecimentos, de modo a possibilitar as aprendizagens pretendidas.

Pensar a **desfragmentação como princípio para o ensino e para a aprendizagem** implicou analisar aspectos referentes ao contexto, ao currículo, às metodologias para o ensino e à avaliação das aprendizagens dos alunos, sendo fundamental para que todos esses aspectos deem consistência à proposta de ensino, reconhecer a importância do **papel do/a professor/a** nesse processo de planejamento e execução das unidades didáticas, mas, sobretudo no acompanhamento dos alunos e de suas aprendizagens.

Nesse sentido, o professor desempenha o papel de mediador, exercendo sua autonomia na prática docente, questionando e instigando os alunos a serem protagonistas do seu processo de aprendizagem.

Para isso, conforme Delizoicov et. al, (2003, p.125),

reconhecer o aluno como foco da aprendizagem significa considerar que os professores têm um papel importante de auxílio em seu processo de aprendizagem, mas, sobretudo, perceber que, para de fato poderem exercer esse papel, é preciso pensar sobre quem é esse aluno.

Ao analisar o contexto dos estudantes, criar situações problema ou propor a leitura de textos, o/a professor/a possibilita aos alunos relacionar os conhecimentos da escola com conhecimentos que já possuem ou que reconhecem no seu cotidiano, mediando o processo para promoção de um ensino com significado para o que o aluno aprende. Pude vivenciar isso na argumentação do aluno A4 sobre uma questão da entrevista que solicitava comentarem a avaliação da unidade realizada por um suposto aluno, que dizia que misturando as áreas de conhecimento (Química e Física) seria mais difícil, e que uma coisa não tinha nada a ver com a outra, por isso, preferia a aula “normal”. Entre os comentários dos alunos sobre essa suposta opinião, alguns são apresentados a seguir:

Acho que uma coisa tem a ver com a outra sim, por que, por exemplo, precisamos nos alimentar para produzir energia que usamos para caminhar, pensar e até dormir. E isso está ligado com aquela aula onde estudamos os rótulos dos alimentos e, também, aquela onde vimos e calculamos o nosso IMC, e isto está ligado com a Matemática e, também, com o movimento, porque dependendo do movimento e da alimentação vamos engordar ou emagrecer, por isso é importante uma alimentação saudável (PA4Q3).

Além dessas, outras manifestações de alunos apontam essa compreensão de que é possível articular diferentes conhecimentos, envolvendo diferentes áreas:

Ciências está em tudo, desde a semente que plantamos até o alimento que colhemos, porque nesse caminho existem muitos elementos que formam substâncias que influenciam na saúde humana, dos animais e do ambiente (A5);

(...) não termina aí, porque depois o alimento vai para o supermercado e entra toda a questão do orgânico, ou não, da escolha do melhor alimento para a saúde da gente e até do preço, que a gente vende e que eles revendem (A7);

(...) tudo que envolve o uso de uma máquina agrícola, seu funcionamento, os cuidados, os gases produzidos, o óleo que é usado, a força que faz... (A10)

É possível perceber as associações que os alunos fazem entre os conhecimentos abordados nas unidades didáticas e o seu cotidiano, apontando a pertinência em selecionar temas e conceitos/conteúdos escolares para o planejamento de unidades didáticas, considerando o desenvolvimento integrado de conteúdos escolares com aspectos da vida social, possibilitando um trabalho com enfoque interdisciplinar, no qual se reconstrua o conhecimento (GONZÁLEZ et. al, 1999). Assim como González et al, (1999), considero que não somente os conteúdos conceituais são importantes, dessa forma indiquei o desenvolvimento de

conteúdos procedimentais e atitudinais, porém, “ é frequente que o tempo e a ênfase dedicada aos conceitos seja superior ao dos procedimentos e atitudes” (GONZÁLEZ et. al, 1999, p. 46).

Para o desenvolvimento de unidades didáticas, as atividades precisam ser planejadas e executadas com o objetivo de que o aluno perceba a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos, comparando esse conhecimento com o seu, de modo a usá-las, para melhor interpretar aqueles fenômenos (DELIZOICOV et. al, 2002).

Nesse sentido, cabe ao/à professor/a acompanhar as aprendizagens dos alunos e reconhecer as manifestações que indicam isso, sejam elas conceituais, procedimentais ou atitudinais. Reconheci aprendizagens – em várias situações e através de vários instrumentos – quando: reconheceram a tabela periódica e sua organização para o estudo de elementos químicos, de substâncias e de gases poluentes; compreenderam a relação entre a composição química de fertilizantes e dos agrotóxicos com os conhecimentos sobre a tabela periódica; discutiram sobre nutrientes necessários para a saúde dos seres vivos compreendendo que seu excesso, assim como sua deficiência, causa problemas de saúde; relacionaram os tipos de alavancas com as ferramentas utilizadas no campo; elaboraram e apresentaram os trabalhos em slides; aprenderam a realizar pesquisas na Internet e produzir textos; demonstraram estar realizando a leitura de rótulos dos alimentos na hora de comprá-los, reconhecendo seu significado; desenvolveram o poder de argumentação, como fizeram no júri simulado, entre muitas outras.

Ao analisar as unidades didáticas desenvolvidas em 2014 (questão 3 da entrevista), os alunos avaliaram bem as aulas e o trabalho da professora. Nas avaliações os alunos retomaram a contestação do aluno hipotético que teria “defendido” a aula “normal” (que não contemplaria a integração de disciplinas diferentes), com a justificativa de que assim aprenderiam mais.

Sua aula é uma aula normal, não concordo com ele porque uma coisa tem a ver com a outra (A1Q3).

Eu sempre ouvia dizer que era difícil Química e Física no último ano, mas achei as aulas muito boas e não achei difícil. Acho que pelo jeito que estudamos as disciplinas estão misturadas (A2Q3).

Não achei confuso, deve ser mais difícil separado porque em vez de estudar Ciências tem que estudar Química e Física (A3Q3).

Como assim aula normal? Essa não é normal? Se tudo faz parte da matéria de Ciências, acho que não tem por que separar (A6Q3).

Não achei confuso, eu gostei das aulas de Ciências até por que é seu jeito de dar aula, já estamos acostumados porque faz um tempo que a senhora nos dá aula (A7Q3).

As manifestações mostram que os alunos participantes do desenvolvimento das unidades didáticas em 2014, não apresentam a mesma concepção de aula “normal” que os alunos participantes do projeto-piloto. Pela sua resposta, o aluno A3 acredita que tendo Química e Física de forma separada, teria mais conteúdo para estudar, não percebendo que os conteúdos de Química e Física foram estudados, só que de modo articulado e integrado ao tema em estudo. Já, o aluno A7 confunde a forma de organização da disciplina com a forma de trabalho da professora, que de certa maneira estão relacionadas.

Segundo Delizoicov, et al, (2002), *o diálogo entre o conhecimento dos educandos e dos educadores é uma das características fundamentais do ato educativo* e, para que isso ocorra, o papel do professor deve ser o de problematizador, questionador, instigador dos seus alunos.

Em relação ao papel da professora durante o desenvolvimento das unidades didáticas, foi reconhecida pelos alunos a tentativa de incentivá-los ao protagonismo das ações, pois, mesmo que reclamassem, atendiam o que era solicitado, como podemos ver nas falas a seguir:

Tinha umas atividades que a senhora chateava muito, ficava indagando, e aí seria bem mais fácil ler e responder questionários (PA3Q2c).

Aprendi bastante com as últimas aulas, a senhora fica fazendo a gente observar e perguntando (PA4Q2c).

A senhora ensina a gente a pensar antes de fazer as coisas é o jeito da senhora, aí parece mais fácil (PA5Q2c).

Ficava perguntando, até parece que nós sabíamos muito (A3Q2c).

A senhora explicava, mas antes sempre ficava perguntando para nós (A7Q2c).

Indagando sempre (A9Q2c).

No começo do desenvolvimento da unidade didática Energia (Projeto-piloto), desenvolvida em 2013, os alunos reclamavam com relação aos questionamentos, porém, após algumas aulas foram se acostumando com a forma de trabalho. Já, no desenvolvimento das Unidades Alimentação e Atividades Agrícolas na Comunidade, não houve estranhamento na maneira de conduzir as atividades, talvez por já conhecerem minha forma de trabalho, pelo que ouviram falar da turma que

participou do Projeto-piloto. Um registro no diário de bordo aponta esse movimento: *Observo, a cada dia, que alguns alunos sentem-se mais à vontade para debater e discutir os assuntos abordados, estabelecendo relações entre os conteúdos e as atividades que eles desenvolvem* (DB).

Não sei se estou me adiantando ou já estou atrasada para vivenciar essa época que Carbonell (2002, p.57) anuncia, diz o autor “que a simples transmissão de conhecimentos em breve estará ultrapassada, não sendo satisfatório aos professores serem apenas informantes, devendo passar a ser orientadores, estimulando os alunos na busca e construção de novos conhecimentos”.

Segundo Ramos (2008, p.61), “o desejo de conhecer está muito mais na relação entre aquele que educa e o sujeito da aprendizagem do que nos materiais didáticos e na organização da experiência de aprendizagem, que também têm sua importância”.

Sendo assim, o currículo, a reorganização curricular, o planejamento (da escola e do professor), a contextualização, as metodologias, o tipo de avaliação são influenciadas diretamente pela postura do professor, o qual para desenvolver um trabalho com sentido para ele e para os alunos, não pode ficar a mercê da lei da inércia, é preciso refletir sobre o movimento ou sobre a ausência dele, exercer sua autonomia, fazer suas escolhas, buscar qualificação, enfim, pensar sobre o que envolve o ensino e a aprendizagem.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao chegar ao final da escrita desta dissertação de mestrado, faço uma síntese de algumas ideias, em função das reflexões proporcionadas durante essa etapa de minha formação – o mestrado –, entendendo que essas ideias não serão absolutas e nem contêm conclusões definitivas, pois acredito que o processo de identidade docente pode estar, constantemente, em reconstrução.

Ao analisar os dados da pesquisa, pude perceber elementos que possibilitaram responder a questão central de pesquisa que, por sua vez, estava pautada na constatação de um ensino fragmentado de Ciências no Ensino Fundamental, especialmente no último ano. Esses elementos organizavam o currículo e o planejamento para o ensino de conteúdos de Química e Física, de forma fragmentada. Ao propor uma (re) organização curricular de Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental, o objetivo foi promover possibilidades de desfragmentação, considerando o tratamento de conceitos de Química, Física e Biologia de forma articulada/ integrada.

Durante a análise do Projeto Pedagógico das escolas, identifiquei o mesmo documento para as duas escolas, mesmo uma sendo rural e a outra na cidade. Os PP, datados de 2006, foram construídos pela SMEC e adotados pelas duas escolas, o que mostra um problema de compreensão sobre o significado do PP, pois a localização das escolas, por si só, já demandaria a construção de documentos próprios, considerando o seu contexto. Para o desenvolvimento da pesquisa, houve o questionamento sobre a construção do PP da escola que colaborou para que, na escola onde atuo como professora (E. M. E. F. Caldas Júnior), houvesse a reconstrução do projeto pedagógico, envolvendo pais, professores e alunos na busca de um projeto próprio da escola, o que considero ter sido um ganho para a escola e o primeiro efeito do curso de mestrado no meu ambiente profissional.

Ainda, em relação aos movimentos na escola, percebi uma mudança na rotina da escola, que, inicialmente, pensei ser impossível ocorrer, mas, não somente os professores aceitaram fazer trocas de horários e de aulas, como foi possível os alunos utilizarem a biblioteca, o laboratório de informática e o refeitório em horários diferentes, pois, muitas vezes, os alunos precisaram ficar em turno inverso para

realizar suas pesquisas ou concluir trabalhos em andamento, sendo disponibilizados espaços, em turno diferente do turno de aulas. Além disso, considerando tratar-se de uma escola de uma cidade pequena, no interior do estado do RS, foi preciso pensar em reforço na merenda, na presença de monitores para uso da biblioteca e do laboratório de informática, além do uso de transporte para retornarem em outro horário, e conseguimos ver a “flexibilização” de tempos e espaços da escola para atender as demandas da (re) organização curricular, podendo ser isso considerado o segundo efeito na escola do curso de mestrado que realizei.

Quanto à (re) organização curricular proposta, em entrevista com a supervisora, foi observada certa resistência à mudança de prática em aulas de Ciências no 9º ano, não porque a supervisora não gostasse da ideia, mas porque, segundo ela, existiria restrição forte por parte das esferas administrativas e da direção das escolas da rede municipal da cidade de Turuçu a qualquer movimento de mudança, que partisse do interior dessas escolas. Porém, à medida que a pesquisa foi sendo desenvolvida, observei que essa compreensão inicial por parte da equipe diretiva foi mudando a ponto de haver alteração de horários (tempos da escola) para que fosse possível a realização das atividades, conforme relatei anteriormente.

A análise dos planos de curso da disciplina de Ciências das escolas, apontou a fragmentação da disciplina de Ciências em outras duas disciplinas (Física e Química), incentivando o ensino propedêutico, com o adiantamento de conteúdos do Ensino Médio, cujos efeitos vem sendo discutidos ao longo das últimas décadas em pesquisas e estudos da área, sendo que a finalidade de um ensino propedêutico contraria orientações para um ensino com enfoque interdisciplinar e contextualizado, de documentos oficiais como as DCNEB. Essa reflexão apareceu na entrevista com a outra professora de Ciências que, em reunião da área de Ciências, mostrou interesse pelo estudo que desenvolvi e se propôs a discutir outra forma de organização da disciplina também na escola onde ela atua, o que indico ser um terceiro efeito da pesquisa e do curso de mestrado nas escolas do município de Turuçu.

Considero que a proposta de (re) organização curricular como alternativa à desfragmentação do ensino de Ciências, com a utilização de unidades didáticas,

mostrou-se eficaz, pois tratou conhecimentos de Ciências, rompendo com a linearidade e fragmentação evidenciada, contextualizando o ensino, e dessa forma, promovendo uma maior interação entre professora e os alunos e entre os alunos, que tiveram bastante envolvimento com os temas estudados e desenvolveram aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, sendo esse um quarto efeito da pesquisa e da minha formação no curso de mestrado, na minha sala de aula.

Os resultados da pesquisa apontam para: a importância do currículo contemplar problemas sociais que envolvem a comunidade escolar, pois estas questões influenciam diretamente no resultado de aprendizagens, tal como indicam os registros de respostas dos alunos às atividades realizadas nas diferentes unidades didáticas. E também a importância em considerar práticas de alfabetização científica e letramento, pois ler e escrever para entender melhor os fenômenos e os efeitos desses fenômenos no ambiente e na saúde constituíram-se em importante movimento de ruptura para que os estudantes compreendessem a leitura e a escrita como prática social no campo das Ciências.

Os registros de acompanhamento das atividades e discussões permitiram perceber no desenvolvimento dos alunos, aprendizagens conceituais de Ciências, mas também procedimentais e atitudinais, e, dentro dessas aprendizagens percebi o desenvolvimento de objetivos (capacidades) para a formação dos estudantes ao final do Ensino Fundamental indicadas pelas DCNEB, priorizando uma formação ampla com desenvolvimento de capacidades cognitivas, físicas, afetivas, de relação interpessoal e inserção social.

Cabe salientar que a proposição, desenvolvimento e socialização das unidades didáticas não visam servir como exemplo ou como “receita” para o ensino de Ciências, pois, cada escola possui contexto diferenciado que precisa ser considerado na sua organização curricular, porém, pode ser uma alternativa aos currículos engessados e fragmentados, bem como pode servir para que os professores de Ciências discutam e considerem outras possibilidades de seleção e organização dos conteúdos de Ciências para o ensino no 9º ano do Ensino Fundamental, ou, ainda, que compartilhem do sentimento da pesquisadora, de incompreensão dessa fragmentação da disciplina de Ciências, no Ensino

Fundamental, quando até para o Ensino Médio as Diretrizes Curriculares Nacionais orientam para a organização curricular por áreas de conhecimentos.

Chegando ao final desse trabalho, não posso deixar de destacar a relevância da formação continuada para a prática docente, por permitir uma reflexão sobre o “ser professor/a” e o quanto a postura do/a professor/a pode contribuir para que o seu trabalho seja mais produtivo e satisfatório, seja pelo crescimento dos alunos com relação à aprendizagem, seja pelo seu desenvolvimento profissional, com exercício da autonomia e da pesquisa. Nesse sentido, reconheço a importância de percorrer este caminho, pois durante a construção deste trabalho passei a ter novas percepções sobre minhas antigas concepções de currículo, de ensino e de aprendizagem, e isso, hoje, me faz ter outro olhar para a minha prática na escola e, conseqüentemente, para a educação escolar.

Reconheço também, ao longo desse estudo, a existência de duas pessoas, que, inicialmente, estavam fragmentadas e que, agora, estão integradas. Falo da professora que começou a fazer pesquisa, mas que, na maior parte do tempo, só sabia ser professora, realizando seus afazeres na escola ao longo da semana e lendo ou escrevendo textos como atividades acadêmicas do curso de mestrado. Foi um aprendizado difícil, mas reconheço que com o passar do tempo essas duas pessoas começaram a ficar mais integradas, e a professora, sempre atarefada, se via planejando aulas e pesquisando, estudando, escrevendo seu diário de bordo (no ônibus, entre o percurso de uma escola e outra, ou em horários de intervalos).

E, assim como vi a pesquisadora, muitas vezes, dar lugar à professora, vi também a professora dar lugar à pesquisadora em sua sala de aula, querendo interpretar cada acontecimento, cada fala, cada comportamento, reconhecendo um interesse pelo que acontecia com seus alunos que lhe fazia tudo questionar e tentar interpretar. Acredito que essa ocupação de espaço da professora pela pesquisadora e vice-versa, tenha sido, talvez, o maior efeito dessa pesquisa e do curso de mestrado, porque contribuiu para a minha constituição como professora que pesquisa sua prática e, desse modo, modifica sua relação com os alunos, com a escola, consigo mesma e com o conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Laura Monte Serrat. **Conversa com educadores: uma reflexão sobre os parâmetros curriculares nacionais**. Curitiba: Bella Escola, 2002.

BOFF, E. T. O; FRISON, M. D; SILVA, V. P; LOTTERMAN, C; DEL PINO, J. C. Situação de Estudo: Uma possibilidade de Reconstrução de Teorias e Práticas Docentes. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. et al. **Aprender em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008, p.91-112.

BOGDAN, Roberto C. e BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto editora, 1994. p. 19 – 80.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências**. MEC. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso: 20/01/2013

_____. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. MEC. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso: 24/11/2011

CACHAPUZ, A. et al (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARBONELL, Jaume. Trad. Fátima Murad. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 120.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, Ivani (Org.). **O que é interdisciplinaridade**. 1ed. São Paulo: Cortez, 2008. p.199.

GALLO, Silvio (Org.). **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. Bauru: Edusc, 2004. p. 101 – 118.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 175.

GONZÁLEZ J. F. et al. **Cómo hacer unidades didácticas innovadoras**. 1ed. Sevilla: Díada, 1999. 87p.

GODSON, Ivor, F. Do pessoal ao programático. In: Currículo: Teoria e história. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 99 – 112.

HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Revista Educação e Realidade**, Porto Alegre, jul./dez. 1997, p.15-46.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura Visual, Mudança Educativa e Projeto de Trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 175 -215.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. 29 ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LIMA, V. M. R.; GRILLO, M. C..Como organizar os conteúdos científicos de modo a constituir um currículo para o século 21? In: GALIAZZI, Maria do Carmo. et al. **Aprender em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008, p 113 -123.

LOCH, Jussara Margareth de Paula. Avaliação: Uma Perspectiva Emancipatória. In: **Química Nova Na Escola**. n. 12, p. 30-33, Nov. 2000.

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

MARTINS, Jorge S. **O trabalho com projetos de pesquisa: Do ensino fundamental ao ensino médio**. 1ed. Campinas: Papirus, 2001. 135p.

_____. **Projetos de pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula**. 2ed. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2007. 184p.

MENGA, Lüdke; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MILARÉ, Tathiane; ALVES FILHO, José P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. In: **Revista Química Nova Na Escola**. V. 32, n.1, p.43-52, fev. 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 1994. 80 p.

MORAES, Roque. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. et al. **Aprender em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008, p.15 – 34.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. Currículo e gestão: propondo uma parceria. **Ensaio: avaliação políticas públicas Educação**. Rio de Janeiro, v.21, n.80, jul./set. 2013, p. 547 – 562.

MOREIRA, Marco Antônio. Pesquisa em Ensino: Aspectos Metodológicos. **Subsídios Metodológicos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRGS, 2009, 73p.

MOREIRA, Marco Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Cadernos de Aplicação**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 11, n. 2, p. 143-156, 1998. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2013.

MORIN, Edgar . **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

MORTIMER, E. F; SANTOS, W. P. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, dez. 2002.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do enfoque CTS para o Contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**. v. 13, n.1, 2007, p. 71-84.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, Maurivan Güntzel. **A Importância da Problematização no Conhecer e no Saber em Ciências**. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. et al. **Aprender em rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2008, p.57 – 75.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio - 2011-2014**. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf>. Acesso: 15/01/2014.

RODRIGUES, Léo Peixoto (Org.). **Sociedade conhecimento e interdisciplinaridade. Abordagens contemporâneas**. Passo Fundo: Editora UPF, 2007. p. 19 – 46.

ROLDÃO, Maria do Céu. A mudança anunciada da escola ou um paradigma de escola em ruptura? In: ALARCÃO, Isabel. **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.115 – 134.

SACRISTÁN, J. G.; GOMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. 4ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.p. 474 – 550.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Teoria e prática científica. Metodologia do trabalho científico**. 23ed. São Paulo: Cortez, 2007. p. 99-124.

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

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n.39, set./dez. 2008. p. 545 – 598.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Vice-Reitoria. Coordenação Revisão técnica de Aline Herbstrieth Batista, Carmen Lúcia Lobo Giusti e Elionara Giovana Rech. Disponível em: <<http://sisbi.ufpel.edu.br/?p=documentos&i=7>> Acesso em: 12/12/13

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Projeto Político-Pedagógico da Escola: Uma construção possível**. Campinas: Papirus, 2005.

VIEIRA, Jarbas Santos. CURRÍCULO (Rastros, Histórias, Blasfêmias, Dissoluções, Deslizamentos, Pistas). **Debates em Educação**, Maceió, v.1, nº 2, jul./dez. 2009.

Apêndices



Apêndice A: TERMO DE CONSENTIMENTO Alunos

Pelo presente termo, autorizo a Professora Flávia de Nobre Campelo, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática da UFPel, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Maira Ferreira, a utilizar as respostas e opiniões expressas em questionários, entrevistas e/ou atividades propostas do/a meu/minha filho/a _____ para a produção e publicação de textos relativos ao trabalho científico que culminará com sua dissertação de mestrado, que tratará sobre ***a reorganização curricular do ensino de Ciências na 8^a série/9^o ano do Ensino Fundamental***. Esse estudo visa melhorar a relação dos estudantes com os estudos a fim de motivá-los e auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem.

Esta autorização se refere apenas ao uso do conteúdo das respostas, devendo ser preservada a identidade do meu/minha filho/filha.

(assinatura responsável)

Turuçu, _____



Apêndice B: TERMO DE CONSENTIMENTO Supervisora e Professora

Pelo presente termo, eu _____
autorizo a Professora Flávia de Nobre Campelo, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática da UFPel, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Maira Ferreira, a utilizar as respostas e opiniões expressas em minha entrevista para a produção e publicação de textos relativos ao trabalho científico que culminará com sua dissertação de mestrado, que tratará sobre ***a reorganização curricular do ensino de Ciências na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental***. Esse estudo visa melhorar a relação dos estudantes com os estudos a fim de motivá-los e auxiliá-los no processo de ensino e aprendizagem.

Esta autorização se refere apenas ao uso do conteúdo das respostas, devendo ser preservada minha identidade.

Assinatura

Turuçu, _____

Apêndice C: ROTEIRO ENTREVISTA SUPERVISORA DAS ESCOLAS

1) Com relação ao PP das escolas “Missão: Conforme estabelece a LDB, a escola deve assegurar a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer ao educando os meios para progredir no trabalho e estudos posteriores”.

Como o PP é construído? Quem participa da sua construção? Há oportunidade de atualização? Há periodicidade de atualização?

2) Com relação ao currículo, como esse se organiza na escola? Quem define o currículo e sob quais critérios?

3) Com relação ao currículo de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, quem define os conteúdos estudados em cada série?

Como você percebe o envolvimento dos alunos pelas aulas de Ciências? E quanto ao aproveitamento, há alguma série/ano relevante de registro?

Se sim, a que você atribui o bom ou o mau resultado?

4) Em análise ao plano de estudo da disciplina de Ciências, pude constatar que as duas escolas do Município compartilham o mesmo plano. Como é feito esse planejamento? Quem faz o planejamento? É seguida alguma orientação geral do Município?

Você considera que esses planejamentos trazem alguma inovação para o ensino de Ciências?

5) Na sua perspectiva quais os limites e possibilidades de pensar a proposição de um planejamento curricular inovador para a disciplina de Ciências nas duas escolas da rede municipal que você trabalha?

6) No PP da Escola Caldas Júnior está presente um dado constatado mediante pesquisa: o desejo dos pais dos alunos em transformar a Escola em Escola agrícola. Em sua opinião, isso teria efeito na organização curricular da escola? Justifique.

7) Segundo o PP, “Nas séries finais há dificuldade de desenvolver um trabalho interdisciplinar por falta de oportunidade de encontro e reuniões com os professores que não residem no município, trabalham aqui e em outra cidade”.

Na sua opinião, quais as possibilidades e quais as dificuldades para a realização de planejamentos de atividades interdisciplinares, envolvendo a disciplina de Ciências? (especialmente no 9º ano, em função da divisão em Química e Física).

Apêndice D: ROTEIRO ENTREVISTA PROFESSORA DE CIÊNCIAS

1) Como é a organização do currículo de Ciências na oitava série/nono ano na E. M. E. F. Dr. Urbano Garcia. Indique um ou mais modos dessa organização.

() Em duas disciplinas: Química e Física, trabalhados separadamente

() Em, Química e Física, trabalhadas concomitantemente, ao longo do ano.

() Outra. Indique.....

2) Quais as vantagens/possibilidades e quais os entraves/limitações dessa organização?

3) Quais são os conteúdos de Ciências abordados nessa série/ano? Indique os critérios para a seleção

4) Como você vê o aproveitamento dos alunos em Ciências na 8ª série/9º ano?

Existe um conteúdo ou conhecimento em que eles demonstrem mais dificuldade?

Qual ou quais?

Existe um conteúdo ou conhecimento em que eles demonstrem mais facilidade?

Qual ou quais?

5) A que você credita a dificuldade dos alunos em aprender determinados conteúdos em ciências na 8ª série/9º ano?

6) Um dos objetivos do EF é garantir a formação básica do cidadão e para isso o aluno deve desenvolver algumas habilidades, entre elas está a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade

Você acredita que a disciplina de Ciências contribui para atender esse objetivo?

Justifique sua resposta.

Apêndice E: DIÁRIO DE BORDO

Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Caldas Júnior

Prof. Flávia Campelo

Data: ____/____/____ N° de aulas: ____

Itens considerados para a observação:

- O tempo previsto para a atividade foi suficiente?
- Houve alguma dificuldade estrutural?
- Quantos alunos estavam presentes?
- Os alunos se envolveram na proposta, mostraram interesse?
- Os alunos conseguiram compreender os conteúdos?
- Quais as dúvidas e dificuldades surgiram?
- Colaboraram uns com os outros?
- Descobriram algo que não estava previsto?
- Há algo que poderia ter realizado de maneira diferente?

Apêndice F: ROTEIRO ENTREVISTA ALUNOS

1. Supondo que as imagens representem tipos de aula. Qual (is) imagem(ns) você acha melhor para aprender Ciências A, B ou C? Por quê?



2. Como você avalia as atividades realizadas na unidade didática sobre o tema Energia/Alimentação/Atividades Agrícolas na Comunidade, com relação à:

- dinâmica das aulas
- participação dos alunos nas atividades
- orientação da professora para a realização das tarefas
- aprendizagem dos conceitos de ciências
- outras aprendizagens

3. Quando feita a avaliação das aulas de ciências e da unidade didática desenvolvida em turmas de 8ª série sobre o tema ENERGIA/Alimentação/Atividades Agrícolas na Comunidade, um aluno fez o seguinte comentário:

- No ano passado meu irmão estava na oitava série e teve aula de química e depois de física, esse ano a senhora está misturando conteúdos de química e física, acho que uma coisa não tem nada a ver com a outra, ficou confuso e mais difícil. Gostei das atividades, mas para aprender ciências acho melhor a aula “normal”.

Comente a avaliação feita pelo aluno.

Dê a sua avaliação sobre as unidades realizadas em sua turma sobre o tema Energia/Alimentação/Atividades Agrícolas na Comunidade.

.

4. Com relação à avaliação: Vocês foram avaliados pelas discussões realizadas em sala de aula e pelas apresentações de trabalhos em forma de seminários ou poderiam ter sido avaliados pela realização de uma prova.

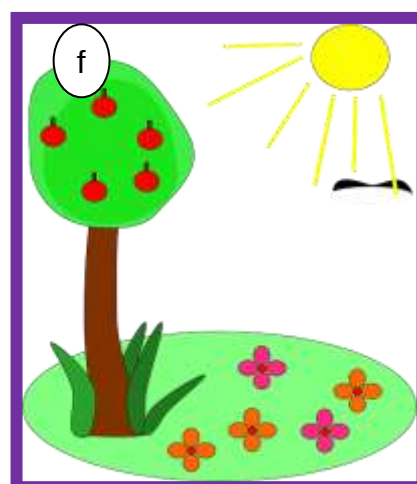
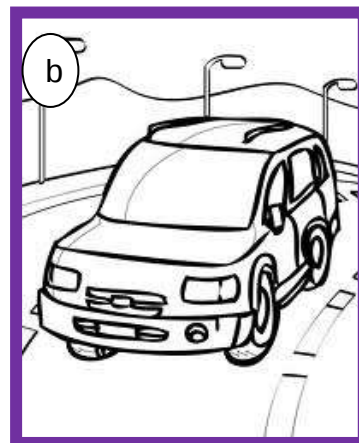
Comente os dois tipos de avaliações, indicando vantagens/desvantagens sobre cada tipo.

Como você avalia o tipo de avaliação proposta pela professora na realização das unidades?

Apêndice G: Imagens para interpretação

Querido aluno!

Como encerramento das aulas da unidade, gostaria que descrevesse o que você observa em cada uma das imagens abaixo.



Anexos

Anexo A: Plano da disciplina de Ciências das escolas



PREFEITURA MUNICIPAL DE TURUÇU
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA

8ª Série

* (serão observados nos cadernos de chamada estes assuntos trabalhados)

Ciências

1º Trimestre

Química

- * Introdução
- * Matéria: Uma visão inicial (substância, molécula, massa, energia, fenômenos químicos e físicos)
- * Estados físicos da matéria
- * Mudanças de estado físico
- * Propriedades gerais e específicas da matéria
- * Estrutura geral do átomo
- * Os elementos químicos (análise da tabela periódica)
- * Ligações químicas
- * Sistemas químicos (substâncias e misturas)
- * Separação de Misturas

2º Trimestre

- * Funções químicas (ácidos, bases, sais e óxidos)
- * Reações químicas (noções gerais)
- * Tipos de reações químicas

Física

- * Introdução
- * Temperatura e Calor
- * O movimento (M.R.U. e M.R.V.)

3º Trimestre

- * As Leis de Newton
- * As noções de ondas e o som
- * As noções de ondas e a luz
- * Instrumentos ópticos
- * Eletricidade e Magnetismo