

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CLÁUDIO CRISTIANO LIELL

A MATEMÁTICA E A INTER-RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Canoas, 2017

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CLÁUDIO CRISTIANO LIELL

A MATEMÁTICA E A INTER-RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO
AMBIENTAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, como parte da exigência para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: PROF. Dr. ARNO BAYER

Canoas, 2017

A MATEMÁTICA E A INTER-RELAÇÃO COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Arno Bayer (Orientador – ULBRA)

Prof^a. Dra. Ana Cecília Togni (UNIVATES)

Prof^a. Dra. Marilaine de Fraga Sant'Ana (UFRGS)

Prof^a. Dra. Marlise Geller (ULBRA)

Prof^a. Dra. Maria Eloisa Farias (ULBRA)

Aprovada em 06 de abril de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os professores que almejam a construção significativa dos conceitos pelos estudantes e que se preocupam com um mundo mais sustentável.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por terem suportado pacientemente tanta ausência.

Ao meu orientador, Dr. Arno Bayer, pelo exemplo profissional, pela confiança em meu trabalho, flexibilidade em nossa trajetória e a maneira sábia e carinhosa com que me apontou os caminhos. Muito obrigado!

Aos professores de matemática de São Sebastião do Caí, participantes da formação, pelo apoio, compreensão, dedicação, coragem e inovação no ensino da matemática, na busca de um mundo mais sustentável.

Ao professor Dr. Thomas Borys e seus alunos, futuros professores de matemática da Alemanha, pela disponibilidade e colaboração nos intercâmbios que buscavam trazer contribuições para o aprofundamento desta pesquisa.

A todos os sujeitos da pesquisa, pela colaboração e participação que tornaram possível a concretização deste estudo.

.

RESUMO

O presente estudo, de caráter qualitativo, analisa as implicações de um trabalho de formação continuada em educação ambiental e educação matemática com oito professores de matemática da rede municipal e estadual do município de São Sebastião do Caí - RS. O trabalho com a questão ambiental nas aulas de matemática, depara-se com a falta de formação e de conhecimento dos professores para um trabalho efetivo nessa área, portanto, esta pesquisa investigou como a formação continuada em educação ambiental e em matemática pode dar subsídio teórico-prático que influencie nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental com a temática ambiental e contribuir para a formação da consciência ambiental nos alunos. Durante a formação, foram elaboradas propostas de trabalho envolvendo matemática e a temática ambiental, que foram desenvolvidas nas turmas dos anos finais do ensino fundamental de seis escolas do município citado. Entre os aportes teóricos que sustentam esta pesquisa, salienta-se o pensamento de Fiorentini e Lorenzato (2006, 2007), Perez (1999, 2002), Schön (1992, 2000), Imbernón (2002, 2006), Carvalho (2001, 2012), Lima (2009), Guimarães (2000), Cool (2006), Skovsmose (1994), Penteadó (2010) e Behrens (1996), além das considerações dos PCN (Brasil, 1998). Utilizou-se, como instrumental de investigação e coleta de dados com os sujeitos participantes, diário de observação do pesquisador, ficha síntese de observação dos professores e questionários com perguntas abertas aplicados aos professores e alunos. O desenvolvimento desta pesquisa, mostrou a importância da realização de trabalhos que envolvem educação matemática e educação ambiental na formação continuada de professores de matemática, pois ficou evidenciado que a formação deu subsídios aos professores para um trabalho com a temática ambiental nas aulas de matemática, instrumentalizando-os com a construção de atividades que relacionaram os conteúdos formais à preocupações ambientais da realidade. Os alunos das turmas em que foram desenvolvidas as atividades, participaram com entusiasmo das aulas de matemática, expressaram uma ampliação nos conhecimentos e também, mudaram suas convicções e opiniões referentes aos cuidados com meio ambiente.

Palavras-chave: Formação Continuada. Educação Matemática. Educação Ambiental.

ABSTRACT

This qualitative study analyzes the implications of continued formation in environmental education and mathematics education with eight mathematics teachers from municipal and state schools of São Sebastião do Caí, RS. Working with the environmental issues in math classes faces the lack of formation and knowledge of teachers for an effective work in this area, therefore, this research investigated whether and how a continued formation in mathematics and environmental education influenced the classroom practices of math teachers with the environmental theme and contributed to the development of an environmental awareness in the students. During the formation, work proposals involving mathematics and the environmental theme were elaborated, which were developed in the classes of the final series of elementary education of six schools of the mentioned city. Among the theoretical contributions that support this research, we highlight the thinking of Fiorentine and Lorenzato (2006, 2007), Perez (1999, 2002), Schön (1992, 2000); Imbernón (2002, 2006), Carvalho (2001, 2012), Lima (2009), Guimarães (2000), Cool (2006), Skovsmose (1994), Penteado (2010) and Behrens (1996), as well as the considerations of PCN (Brazil, 1998). As an instrument of investigation and data collection with the participating subjects, we used the researcher's observation diary, summary sheet of observation of teaches and questionnaires with open questions applied to teachers and students. The development of this research, showed the importance of performing work involving mathematics and environmental education in the continued formation of mathematics teachers, as it was evidenced that the training gave subsidies to teachers to work with the environmental theme in mathematics classes, instrumentalizing them with the construction of activities that related the formal contents to the environmental concerns of reality. The students of the classes in which the activities were developed enthusiastically participated in mathematics classes, have expressed an increase in knowledge and also, changed their beliefs and opinions regarding environmental care.

Keywords: Continuing Formation. Mathematics Education. Environmental Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Projeto pedagógico do curso de matemática	30
Figura 2: Distribuição da carga horária dos cursos de matemática	31
Figura 3: Fases da Pesquisa-ação.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 4: Passos da pesquisa-ação utilizada neste estudo.....	68
Figura 5: Procedimentos, ações realizadas e períodos de desenvolvimento da formação	70
Figura 6: Formação continuada desenvolvida	74
Figura 7: Conferências internacionais virtuais	76
Figura 8: Elaboração dos problemas matemáticos	77
Figura 9: Elaboração de jogos.....	77
Figura 10: Professor da Pädagogische Hochschule Karlsruhe palestrando em São Sebastião do Caí.....	778
Figura 11: Certificado de participação de curso	79
Figura 12: Repercussão de projetos em jornais	81
Figura 13: Professores da formação coordenando minicurso na PUC-RS sobre Projetos Interdisciplinares envolvendo Educação matemática e ambiental	82
Figura 14: Comparativo da presença do tema ambiental nos livros pesquisado.....	88
Figura 15: Tema ambiental com conta de luz.....	91
Figura 16: Tema ambiental introduzindo um conteúdo	92
Figura 17: Tema ambiental envolvendo conteúdo complexo	93
Figura 18: Tema ambiental sem discussão e aprofundamento	94
Figura 19: Problema alemão sobre a preocupação com o gasto de água	99
Figura 20: Problema alemão com preocupação mundial	100
Figura 21: Problema matemático no quadro envolvendo a questão ambiental das áreas de APP	104
Figura 22: Situação gerada de pesquisa de campo	105
Figura 23: Situação-problema que gerou envolvimento de outras disciplinas.....	106

Figura 24: Situação-problema local	107
Figura 25: Situação-problema adaptada	108
Figura 26: Jogo do Einstein.....	111
Figura 27: Questão aberta do Jogo do Einstein	112
Figura 28: Ficha de apoio.....	113
Figura 29: Jogo da Cobra Sustentável	114
Figura 30: Jogo O mistério dos envelopes sustentáveis	115
Figura 31: Jogo da Velha Sustentável.....	116
Figura 32: Algumas atividades dos projetos.....	118
Figura 33: Participação AES Sul na Comunidade – Educar para Transformar	124
Figura 34: Participação no II Caí na Pesquisa	127
Figura 35: Instrumentos utilizados para análise.....	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Formação e Desenvolvimento profissional	40
Quadro 2: Políticas Públicas do Brasil.....	49
Quadro 3: Sujeitos da pesquisa	66
Quadro 4: Escolas participantes.....	67
Quadro 5: Escolas participantes.....	79
Quadro 6: Frequência do tema ambiental e sua distribuição nos livros utilizados pelos alunos do ensino fundamental.	84
Quadro 7: Frequência do tema ambiental nos livros de planejamentos das aulas dos professores do Ensino Fundamental.....	85
Quadro 8: Frequência do tema ambiental e sua distribuição nos livros utilizados pelos alunos do Ensino Médio.....	86
Quadro 9: Distribuição dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental no Ensino Fundamental	88
Quadro 10: Distribuição dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental no Ensino Médio.....	89
Quadro 11: Frequência do tema ambiental nas páginas das coleções dos livros brasileiros e alemães pesquisados.	96
Quadro 12: Temas ambientais explorados nos livros brasileiros e alemães	97
Quadro 13: Conteúdos brasileiros e alemães que apresentaram temas ambientais	97
Quadro 14: Organização dos projetos por escola	119
Quadro 15: Resumo dos projetos interdisciplinares	120
Quadro 16: Projetos e disciplinas envolvidos	125
Quadro 17: Escolas em que os alunos participaram dos questionários	142
Quadro 18: Porcentagem dos alunos que apresentaram evoluções por questão e por escola.....	143
Quadro 19: Questionamentos em que os alunos mudaram de opinião e a porcentagem dos estudantes que apresentaram esta modificação	145
Quadro 20: Comentários por questionamento.....	148

Quadro 21: Ampliação de argumentos e posicionamentos referentes as questões ambientais.....	150
Quadro 22: Quadro síntese das análises.....	153

LISTA DE SIGLAS

Professores envolvidos na formação: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8

DO – Diário de observações do autor deste estudo

SMECD – Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de São Sebastião do Cai-RS

APP – Área de Preservação Permanente

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1.1 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	17
1.2 OBJETIVOS	19
1.3 A PROPOSTA DE TRABALHO	20
1.4 A FUNDAMENTAÇÃO UTILIZADA	21
1.5 A ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA	22
2 ASPECTOS TEÓRICOS	23
2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	23
2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	26
2.2.1 Formação do professor de matemática	28
2.2.1.1 A formação inicial	28
2.2.1.2 A formação continuada do professor.....	34
2.3 AS DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	38
2.3.1 Ensino reflexivo	40
2.3.2 Trabalho colaborativo	43
2.3.3 Momentos marcantes	45
2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	47
2.4.1 Os caminhos da preocupação ambiental	48
2.4.2 A Educação ambiental no ensino	51
2.4.2.1 A Educação ambiental por meio da inserção do tema transversal “meio ambiente” proposto pelos PCNs.....	52
2.4.2.2 Por uma educação ambiental crítica e transformadora	54
2.4.3 O papel do professor educador ambiental e sua formação	56

2.4.4 A educação ambiental por meio de conexões com o ensino da matemática.....	60
3. METODOLOGIA	63
3.1 O MUNICÍPIO, AS ESCOLAS ENVOLVIDAS E OS SUJEITOS DA PESQUISA	65
3.2 DESENVOLVIMENTO, INSTRUMENTOS APLICADOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA NA PESQUISA REALIZADA	67
4. DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	74
4.1 O APERFEIÇOAMENTO: RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	82
4.1.1 Pesquisa nos livros didáticos, abordagem dos temas ambientais e o intercâmbio com Baden- Württemberg	82
4.1.1.1 A pesquisa realizada nos livros do Ensino Fundamental e Médio.....	83
4.1.1.1.1 <i>Frequência do Tema Ambiental e sua Distribuição nos Livros</i>	<i>83</i>
4.1.1.1.2 <i>A maneira como os temas ambientais aparecem nos livros de matemática</i>	<i>90</i>
4.1.1.1.3 <i>Intercâmbio de informações: livros didáticos brasileiros e alemães</i>	<i>95</i>
4.1.2 Problemas matemáticos envolvendo a temática ambiental	100
4.1.2.1 Os problemas elaborados	102
4.1.3 Jogos matemáticos envolvendo a temática ambiental	108
4.1.3.1 Os jogos elaborados.....	110
4.1.4 Projetos Interdisciplinares	116
5 ANÁLISES DE DADOS DA PESQUISA	128
5.1 ANÁLISES DAS OBSERVAÇÕES REGISTRADAS PELOS PROFESSORES NAS FICHAS SÍNTESES DE OBSERVAÇÃO E PELO PESQUISADOR NO DO ..	129
5.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS 1 E 2 APLICADOS AOS PROFESSORES	136
5.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS	142
5.4 QUADRO-SÍNTESE DAS ANÁLISES	153
CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
REFERÊNCIAS.....	161

APÊNDICE 1 – MODELO FICHA SÍNTESE DE OBSERVAÇÃO TURMA.....	172
APÊNDICE 2 – MODELO DOS QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICOS APLICADOS AOS ALUNOS	175
APÊNDICE 3 – MODELO DO 1º QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	182
APÊNDICE 4 – MODELO DO 2º QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	185
APÊNDICE 5 – DESAFIOS QUE APARECEM NOS RETÂNGULOS DA COBRA SUSTENTÁVEL	189
APÊNDICE 6 – MODELO DO DOMINÓ DA SUSTENTABILIDADE	191
APÊNDICE 7 RESPOSTAS DOS ALUNOS NOS QUESTIONAMENTOS.....	198
APÊNDICE 8 – MODELO DAS SITUAÇÕES-PROBLEMA.....	222
APÊNDICE 9 – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA OS ALUNOS	249
APÊNDICE 10 – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA OS PROFESSORES	250
APÊNDICE 11 – MODELO DE AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO	251

INTRODUÇÃO

Este estudo foi impulsionado por minhas¹ apreensões referentes à utilização inadequada dos recursos da natureza e, também, pela ausência de preocupação da sociedade para com as questões ambientais.

Na minha trajetória profissional, tanto na condição de professor de matemática, como na de secretário municipal de educação, infelizmente, o que vi na maioria das vezes nas escolas, são trabalhos modestos de conscientização ambiental, realizados quase que de forma restrita pelos professores de Ciências e de Geografia. As demais disciplinas, em especial a de Matemática, na maioria das vezes, se abstém desta função, pois os professores alegam a falta de relação da sua matéria com a temática ou, ainda, que não sabem como realizar esse trabalho.

Desde a graduação em matemática, preocupado com os rumos da educação, sempre busquei incessantemente aprimoramentos que pudessem melhorar e qualificar minhas práticas pedagógicas e, também, auxiliar os meus colegas, professores de matemática, na busca de um ensino de qualidade, pois a renovação do professor e de suas práticas é inevitável, frente às exigências e às necessidades do mundo atual.

A motivação em auxiliar os professores na elaboração de propostas de trabalho que envolvessem temáticas ambientais surgiu durante o Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, especificamente na disciplina de Saídas a Campo no Centro Universitário Univates, quando elaborei algumas situações-problema com temas ambientais para serem utilizadas nas aulas de matemática.

Desde então, nos contatos com os colegas professores de matemática, em reuniões e momentos de descanso, observei que muitos deles compartilharam comigo as angústias e as dificuldades em tratar do tema transversal Meio Ambiente nas suas aulas, de forma a contribuir com a formação dos alunos para a adoção de um estilo de vida e de caminhos que desenvolvam neles o respeito pelo funcionamento e pelos limites da natureza.

Mesmo que o professor de matemática sinta-se despreparado, é necessário que insista, pois não existem fórmulas mágicas na inclusão de problemas ambientais cotidianos nos conteúdos matemáticos. Diante desse contexto, necessita-se roborar

¹ Este capítulo está escrito na 1ª pessoa

os processos de formação continuada, nos quais o professor, aprende, constrói e reflete sobre sua prática pedagógica, em uma concepção crítica da realidade, que valorize os saberes de fora da escola e sua inter-relação com o currículo formal.

1.1 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Nos últimos tempos, o homem está vivenciando um modelo de modernização que leva à formação de um mundo em que a humanidade produz e consome o uso das novas tecnologias, dos meios de comunicação e dos transportes, acarretando, muitas vezes, contrastes e contradições. Há grandes discordâncias sobre como construir um desenvolvimento que integre justiça, sustentabilidade e uma economia viável.

Conforme Brasil (1997), a humanidade aumenta a intervenção na natureza para satisfazer as necessidades e os desejos que não param de crescer, resultando em tensões e conflitos referentes ao uso do espaço e dos recursos naturais, que são explorados intensamente e em grande velocidade, em função das novas tecnologias.

Para D'Ambrósio (1997):

A sobrevivência da Terra está ameaçada, tornando-se uma preocupação central e imediata. A situação atual exige medidas urgentes em todos os setores – científico, cultural, econômico e político -, além de uma maior sensibilização de toda a humanidade (D'AMBROSIO, 1997, P. 49).

O maior obstáculo do desenvolvimento sustentável é a conversão da teoria e dos discursos sobre a sustentabilidade em atos e em efetivações de práticas sustentáveis que preservem o meio. A sustentabilidade, segundo Carvalho (2012), não está apenas na ideia de conservar a natureza de uma forma restrita, mas de atrelar isso a conceitos de interação social e de busca por uma relação mais harmoniosa e pacífica entre a sociedade e o ambiente.

Conforme Castro, Spazziani e Santos (2008), a preocupação com as questões ambientais deveria envolver a todos, deixando de ser uma preocupação exclusiva dos profissionais envolvidos com questões dessa ordem, pois todos estão sujeitos às consequências das problemáticas ambientais. Essa preocupação transcende o envolvimento apenas de biólogos, de geógrafos ou de ecologistas e deve envolver, portanto, todos os cidadãos.

A educação tem um papel primordial nesse sentido, pois poderia contribuir decisivamente com ações pedagógicas e com modelos de ensino que atendam às modificações que a sociedade passou a exigir e que visem à formação de alunos capazes de refletir sobre questões sócio-ambientais.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), a UNESCO, em um estudo comparativo realizado em 1968, respondido por 79 países, sobre o trabalho desenvolvido pelas escolas com relação ao meio ambiente, formulou a proposição de que a Educação Ambiental não deve se constituir numa disciplina, e sim em um tema, a ser abordado de forma transversal em todas as disciplinas do currículo escolar. Nesse contexto, a sala de aula pode ser utilizada como um espaço de conscientização ambiental e auxiliar, com a participação ativa da comunidade escolar, no alcance de melhorias para uma qualidade de vida equilibrada e sustentável.

O trabalho com a questão ambiental nas aulas resulta, não apenas numa preocupação, mas também em um problema, pois, para Meyer (2000), depara-se com a falta de formação e de conhecimento dos professores para um trabalho efetivo nessa área. Para a autora, o professor sente-se despreparado, pois a sua formação básica não contemplou o estudo do meio e ele, além de sensibilizado e consciente da necessidade e da importância do tratamento dessa questão com seus alunos, deve estar preparado e instrumentalizado para enfrentar esse desafio.

Infelizmente, os professores, na sua maioria, não destinam ao tema a merecida importância, devido ao despreparo para com a realização de um trabalho com essas questões, resultando em atividades de educação ambiental que se restringem às datas comemorativas e, em algumas escolas, ao cultivo de hortas e pomares.

Em outras situações, muitos professores, despreparados em trabalhar com problemáticas ambientais locais, ficam atados aos livros didáticos, sem contextualizar essas situações. Para Meyer (2000), o exercício constante da observação do ambiente, geralmente, está ausente dos programas curriculares e das práticas pedagógicas e, infelizmente, a natureza passa despercebida, dispensando-se um espaço educativo muito importante na formação dos estudantes.

Carvalho (2001) e Meyer (2000) dizem ainda que os cursos de formação de professores desenvolvidos nas universidades poderiam investir em uma estrutura

curricular mais flexível e dinâmica, que facilitasse o tratamento das questões ambientais nos diferentes cursos de licenciatura. Eles poderiam incorporar a temática ambiental na formação universitária, não necessariamente ofertando mais uma disciplina curricular, mas sobretudo incentivando o diálogo entre as diversas áreas do saber, estimulando os docentes e os discentes a conhecerem e a pesquisarem a realidade do bairro e da cidade, por exemplo.

Se os professores estivessem preparados, poderiam trabalhar temáticas ambientais do cotidiano dos alunos, de forma que fomentassem a construção do conhecimento pelos estudantes, favorecendo o desenvolvimento da cidadania e provocando nos alunos o entendimento de que, com a participação deles, é viável a construção de um ambiente sustentável.

Essas inquietações e reflexões diante da problemática levantada motivaram-me a desenvolver esta tese intitulada “A Matemática e a Inter-relação com a Educação Ambiental”, que procura responder ao seguinte questionamento: como uma formação continuada em educação ambiental e em educação matemática pode influenciar nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática relacionadas à temática ambiental e, ainda, promover a ampliação da consciência dos alunos sobre as questões relativas ao meio ambiente, para que tenham atitudes e valores voltados à sua proteção e melhoria?

A seguir, estão propostos os objetivos que responderam a questão norteadora deste estudo.

1.2 OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar como a formação continuada em educação ambiental e em educação matemática pode dar subsídio teórico-prático que influencie nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental com a temática ambiental e contribuir para a formação da consciência² ambiental nos alunos.

² Dias (2001), destaca que a Educação Ambiental, segundo recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi de 1977, deve promover a consciência, ou seja, trabalhar para que os indivíduos, sejam sensibilizados e conscientizados de tudo que acontece ao seu redor. Já para o PCN Meio Ambiente, o trabalho escolar com o tema é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, capazes para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida e com o bem-estar das pessoas. Ainda, segundo o PCN Meio Ambiente, “[...] o trabalho de Educação Ambiental deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a construir uma consciência global das questões relativas ao meio para que possam assumir posições afinadas com os valores referentes à sua proteção e melhoria” (BRASIL, 1997, p.35).

Em relação aos objetivos específicos, esta pesquisa apresentou os seguintes:

-Investigar como os temas ambientais são trabalhados nas aulas de matemática dos professores do município de São Sebastião do Cai e a forma como estes temas são tratados nas aulas;

-verificar com que frequência a temática ambiental aparece nos livros didáticos de matemática utilizados pelos professores envolvidos neste estudo, a forma como é enfocada nesses livros e quais conteúdos matemáticos que mais exploram a temática;

-elaborar materiais e proporcionar formação em Educação Ambiental e Matemática aos professores participantes deste estudo, possibilitando a construção de propostas de trabalho envolvendo questões ambientais, que, posteriormente, possam ser utilizadas em sala de aula;

-realizar intercâmbio pedagógico com o município alemão de Karlsruhe-Alemanha sobre o trabalho com temas ambientais nas aulas de matemática, para qualificar a construção das propostas de trabalho que serão desenvolvidas na formação em Educação Ambiental e Matemática;

- acompanhar a aplicação das propostas desenvolvidas nos encontros de formação e observar se as atividades elaboradas sensibilizam³ os alunos sobre a importância dos cuidados com o meio ambiente;

- pesquisar se os professores julgaram-se preparados e motivados para um trabalho com a educação ambiental, após a participação na formação;

- investigar a opinião dos professores sobre o desenvolvimento da proposta com projetos interdisciplinares junto aos seus alunos.

1.3 A PROPOSTA DE TRABALHO

Para atingir os objetivos elencados, foi realizada uma formação continuada em Educação Ambiental e Matemática para oito professores de matemática do Ensino Fundamental das escolas públicas do município de São Sebastião do Cai –

³Conforme Sato (2003), a sensibilização é definida como um processo de alerta, primeiro objetivo para alcançar o pensamento sistêmico da educação ambiental. Para Medina (2000), ela também é uma etapa inicial da Educação Ambiental, e é necessária para que as pessoas sejam tocadas pelas belezas da natureza ou dos graves problemas ambientais de lixo ou de contaminação, por exemplo.

RS, a fim de verificar se essa formação traria modificações na concepção de educação ambiental desses educadores e de seus alunos.

A formação teve seu início no ano de 2014, sendo que os professores que fazem parte do contexto da pesquisa, totalizaram 50 horas de encontros nesse ano e 30 horas em 2015. As reuniões formativas foram mensais e orientadas pelo autor deste estudo, com o objetivo de proporcionar uma formação que desse subsídios para a realização de um trabalho com a temática ambiental nas aulas de matemática.

Nessa formação, foram elaborados 7 projetos interdisciplinares com atividades que integraram o conhecimento matemático e o meio ambiente e que foram desenvolvidos com seus respectivos alunos nas escolas.

A busca das informações que permitiram responder as indagações a respeito do objeto pesquisado foi realizada a partir de uma pesquisa de cunho qualitativo, sem, contudo, desconsiderar aspectos quantitativos; pensamento ancorado na afirmação de Gamboa e Santos (2002, p. 106): “as mudanças qualitativas estão ligadas necessariamente a mudanças quantitativas”.

1.4 A FUNDAMENTAÇÃO UTILIZADA

A tese está fundamentada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação e em autores que abordam a educação matemática, a educação ambiental e a formação de professores.

Os autores utilizados neste estudo e que tratam da Educação Matemática foram Floriani (2000), Fiorentini e Lorenzato (2006, 2007) e Maccarini (2007).

Já os aportes teóricos de pesquisadores que abordam a formação do professor de matemática e o seu desenvolvimento profissional foram Ghedin, Leite e Almeida (2008); Gatti e Nunes (2009); Mizukami (2002); Nóvoa (1995, 1997, 2001); Romanowski (2006); Parolin (2009); Maldaner (2000); Imbernón (2002, 2006, 2010); Lorenzato (2004); Perez (1999, 2002); Schön (1992, 2000); Ponte (2002); Fullan & Hargreaves (2000); Fiorentini (2006); Elliott (1998); Tardif (2002, 2007); D’Ambrósio (1997, 2006); Echeverría e Belisário (2008); Carvalho e Gil-Pérez (1998) e Ludke (2001-2009).

Os autores utilizados como suporte para a abordagem da educação ambiental e seus princípios de formação foram Leff (2001), Carvalho(2012), Oliva (2002), Brasil

(1998), Castro (2000), Tadeu (2002), Lima(2009), Loureiro (2004), Tozoni-Reis (2003), Guimarães (2000,2004), Castro (2001), Penteado (2010), Meyer 2001, Cifuentes e Prestini(2006), Munhoz (2008) e Souza (2007).

1.5 A ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo é constituído de seis capítulos e apresenta, inicialmente, a justificativa e os aspectos que motivaram a abordagem do tema, bem como os objetivos propostos e os questionamentos que conduziram a investigação.

Com a finalidade de fornecer o quadro de princípios que embasou teoricamente o estudo, o capítulo dois apresenta considerações sobre a formação de professores de Matemática e os aspectos referentes à Educação Ambiental.

No capítulo três, descreve-se não só a abordagem da pesquisa como também o contexto escolar, caracterizando os professores e os alunos participantes deste estudo e a metodologia utilizada na investigação.

O desenvolvimento do aperfeiçoamento de professores de matemática para o trabalho com atividades que envolvam temáticas ambientais está explicitado no capítulo quatro.

A análise dos dados coletados é realizada no quinto capítulo, por meio das observações e dos registros realizados pelo autor deste estudo, questionários aplicados e depoimentos dos alunos e professores participantes da formação.

No sexto capítulo, tecem-se considerações e contribuições sobre os resultados obtidos e possíveis sugestões para outros estudos.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

Neste capítulo será apresentado o quadro de princípios que embasam teoricamente esse estudo.

O texto que segue inicia apresentando os princípios e objetivos da Educação Matemática para, em seguida, apresentar uma revisão breve sobre a formação do professor de Matemática para a Educação Básica do ponto de vista legal, a formação continuada e as dimensões do desenvolvimento profissional do professor de matemática.

Este capítulo também aborda os caminhos da preocupação ambiental, o papel do professor educador ambiental e sua formação, e as conexões da educação ambiental com o ensino de matemática.

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática é um campo do conhecimento que surgiu recentemente e tem sua origem e base de conteúdo na própria matemática, caracterizando-se por desenvolver-se a partir dos conhecimentos matemáticos em uma realidade social e em situações concretas para os estudantes.

Ela se dedica ao estudo e a investigação de questões relativas ao ensino/aprendizagem de matemática, não se restringe a apenas estudar meios de fazer os alunos alcançarem um conhecimento previamente estabelecido, mas também problematizar e refletir sobre o próprio conhecimento matemático.

Para Floriani (2000), educação matemática é uma “disciplina embrionária” que vem se constituindo desde o século XX. Nos estudos mundiais sobre as tendências atuais do ensino nas várias ciências, promovidos pela UNESCO, a Educação Matemática começou a marcar presença a partir de 1973.

Para o autor, é também uma área de conhecimento que conduz, especialmente, estudos sobre o processo de construção do conhecimento matemático por aquele que a estuda, tomando como pressuposto que a matemática também surge da prática social historicamente enraizada, tanto na atividade econômica quanto na atividade social de determinada população.

Segundo Carraher (1986), o educador matemático assume que a matemática é prática cultural de um povo. Ela vê a matemática como um amplificador cultural das habilidades, construídas com experiências de aprendizagem.

Para Floriani (2000, p.32) há “[...] uma forte motivação para pensar a educação matemática como uma espécie de ponte entre os aspectos quantitativos e qualitativos da prática escolar”, pois o professor que se dedica à educação matemática buscará um equilíbrio entre as exigências quanto ao conhecimento de linguagem, simbolismo, habilidades e técnicas próprias da matemática e as exigências próprias do processo de ensino no contexto do aprendiz. Indagar-se-á se os objetivos de seu trabalho educativo coincidem com os da sociedade onde vive e atua e assim investirá na função social da matemática.

Para o autor, respeitando-se as peculiaridades de cada região e escola, há quatro pontos que são norteadores para o estabelecimento dos objetivos para a educação matemática:

- 1-As pessoas deveriam ter oportunidade para adquirir uma competência matemática adequada a suas potencialidades e interesses;
- 2-Os educadores, durante o processo de estudos escolares, deveriam reconhecer que a futura necessidade de instrução matemática difere muito de uma pessoa para outra;
- 3-A basilar importância da matemática em nossa ciência e mesmo sociedade hodierna deveria ser discutida para poder, em consequência, ser reconhecida e fomentada;
- 4-A habilidade para usar matemática deveria ser desenvolvida tanto em seu aspecto utilitário como especulativo, porém voltada sempre para a melhoria qualitativa da vida (UNESCO, 1979, p.209).

O objeto de estudo da Educação Matemática reside nos processos de ensino e aprendizagem. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p.5),

[...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a Matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

Para os autores, a educação matemática tem um objetivo que é pragmático, cujo foco é a escolarização, e outro científico, com objetivo de produção de conhecimento científico, que deve ser colocado a serviço da escola e dos professores em formação inicial e continuada e, principalmente, dos formadores de professores.

Maccarini (2007) argumenta que a Educação Matemática visa à formação do aluno como um todo, utilizando o conhecimento matemático integrado às demais áreas de conhecimento, a partir da realidade e do contexto em que o aluno está inserido.

Fiorentini e Lorenzato (2006), também destacam que, muitas vezes, o professor de matemática é confundido com um matemático. Embora diferentes, ambos devem ter o domínio amplo da Matemática, mas o matemático, segundo os autores,

[...] tende a conceber a Matemática com um fim em si mesma, e, quando requerido a atuar na formação de professores de Matemática, tende a promover uma educação para a Matemática priorizando os conteúdos formais dela e uma prática voltada à formação de novos pesquisadores em Matemática. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.3)

Já o educador matemático, para os autores,

[...] tende a conceber a Matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de Matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação pela Matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre educação e Matemática, tende a colocar a Matemática a serviço da educação, priorizado, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.3)

O grande desafio dos educadores matemáticos está em priorizar o aluno em primeiro plano, fazendo com que o ensino da matemática contribua para que esse aluno tenha uma visão mais clara e crítica da realidade. Essa contribuição não se dará apenas através do conteúdo aprendido, mas também, segundo Caldeira (2001), por sua inserção numa dimensão política na forma de sua transmissão-assimilação.

Nesse sentido, como característica da Educação Matemática, a reflexão pode fazer com que o professor mude de atitudes, ressignificando sua prática de modo a promover um ensino mais concreto e significativo, capaz de levar ao estabelecimento de novas relações com a disciplina.

Portanto, o educador matemático não deve apenas discutir metodologias e teorias de ensino e aprendizagem. É necessário que ele aceite também ser um aprendiz, que percebe a realidade onde está inserido, para poder identificar onde estão as principais dificuldades de abstração dos conceitos matemáticos e dar

sentido a determinadas situações do cotidiano através da Matemática e da interação dos conhecimentos sociais e matemáticos, objetivando ensinar Matemática.

2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Bons professores são as peças-chave na mudança educacional. Os professores têm muito mais liberdade e opções do que parece. A educação não evolui com professores mal preparados. (MORAN, 2007, p. 18).

Os educadores necessitam de qualificação constante para que possam repensar a prática docente e não entendam essa necessidade como algo burocrático a cumprir, cobrado pelas mantenedoras que mantêm as instituições de ensino na qual lecionam.

De acordo com os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), repensar a prática docente é uma tarefa que deveria ser realizada constantemente pelos educadores.

A prática de todo professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina a compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados. A discussão dessas questões é importante para que se explicitem os pressupostos pedagógicos que subjazem à atividade de ensino, na busca de coerência entre o que se pensa estar fazendo e o que realmente se faz. (BRASIL, 1997, p. 30).

Os PCN enfatizam o papel do professor nesse processo, pois

[...] a ele cabe apresentar os conteúdos e atividades de aprendizagem de forma que os alunos compreendam o porquê e o para que do que aprendem, e assim desenvolvam expectativas positivas em relação à aprendizagem e sintam-se motivados para o trabalho escolar. (BRASIL, 1997, p. 48).

Pensando na atualização dos educadores, é oportuna a oferta de cursos pelos órgãos responsáveis, que possibilitem, conforme Ghedin, Leite e Almeida (2008) uma formação ao profissional docente que contribua para que ele saiba lidar com o processo formativo dos estudantes nas dimensões cognitivas e afetivas, no que se refere à educação dos sentidos, à ética e aos valores emocionais.

Outro fato relevante é argumentado pelos autores citados, quando afirmam que vários estudos têm mostrado que os educadores não estão sendo formados e nem estão recebendo preparo suficiente no processo inicial de sua formação

docente para enfrentar a nova realidade da escola e as demandas hoje existentes de modo a serem capazes de assumir as novas atribuições que passam a ser cobradas dos professores.

Conforme Nóvoa (2001), a formação ainda deixa a desejar, pois existe certa incapacidade para colocar em prática concepções e modelos inovadores. Para o autor, as instituições ficam fechadas em si mesmas, ora por academicismo excessivo, ora por um empirismo tradicional.

Segundo Zabalza (2004), a formação de professores, para ser eficiente, deve ser contínua, tomada como um processo realizado ao longo da vida, e que não deve se limitar aos anos de estudo na Universidade.

No entanto, alguns educadores ainda resistem à ideia de refletir sobre sua própria prática, acreditando que as orientações recebidas nos cursos de formação inicial são suficientes, outros buscam incessantemente aperfeiçoar seu exercício profissional e promover mudanças significativas no processo, o que exige a preparação de um sujeito ativo, dinâmico e empreendedor.

Para Moraes (1991), mesmo que um professor crítico assuma concepções pedagógicas definidas, “[...] ele continua sempre consciente de sua incompletude e disposto a revisar seus posicionamentos. Sua educação está sempre em processo”. (MORAES, 1991, p. 26).

Maldaner (2000) afirma que é necessário dar autonomia aos professores na condução do processo da melhoria educativa, em um movimento de baixo para cima, na realização das pesquisas e dos estudos sobre a prática educacional nas escolas, o que, para o autor, seria a forma mais sensata de qualificar os professores em exercício e permitir a sua profissionalização.

Para Nóvoa (1997, p.25):

A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios para um pensamento crítico e que facilite as dinâmicas de autoformação participada, que implica num investimento pessoal, buscando construir uma identidade, que é também uma identidade profissional.

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (1998), no que diz respeito às necessidades formativas citadas para a ciência, também válidas para formação matemática, devem ser consideradas:

1. A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências;
2. Conhecer a matéria a ser ensinada;
3. Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das ciências;
4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;
5. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”;
6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;
7. Saber dirigir o trabalho dos alunos;
8. Saber avaliar;
9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. (CARVAIHO; GIL-PÉREZ, 1998, p. 5).

A formação é decisiva para a prática do professor, no modo como a aula é organizada, nas atividades propostas, nos conteúdos selecionados, nos instrumentos e procedimentos de avaliação empregados e nas formas de relação entre ele e seus alunos.

A renovação do professor e suas práticas são inevitáveis diante das exigências e necessidades do mundo atual. Será imprescindível para o professor comprometido com o ensino de qualidade, o engajamento com a constante atualização, pois desta forma estará impulsionando a renovação da sua prática docente por meio de embasamentos teóricos sólidos, proporcionando mais segurança nas ações educativas.

2.2.1 Formação do professor de matemática

Atualmente, a formação de professores pode ser considerada como um dos grandes desafios da educação, sendo tema, inclusive, de estudo e de reflexões de pesquisadores preocupados com a formação de um profissional comprometido com os processos de ensino-aprendizagem relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção dos saberes matemáticos.

A seguir, apresenta-se a formação inicial do ponto de vista legal, a formação continuada do professor de Matemática e as implicações dessa formação no desenvolvimento profissional.

2.2.1.1 A formação inicial

Por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais, que são normas estruturadas a partir da Lei 9394/96, as Instituições de Ensino Superior passaram a não só

promover discussões sobre o que propõe a resolução para os cursos de formação de professores, como também buscar formas de se adequarem a estas proposições, baseadas em pesquisas e debates que vinham sendo desencadeados no território brasileiro. Os documentos revelam particularidades a serem observadas e acolhidas pelas instituições formadoras, com o objetivo de garantirem que os profissionais da educação possam responder aos anseios e às necessidades do mundo atual.

Os documentos legais são muito importantes para a definição do contexto de formação do professor no Brasil, mas, especificamente para os cursos de formação de professores de Matemática, pretende-se destacar as recomendações e os pontos expressivos dos seguintes documentos:

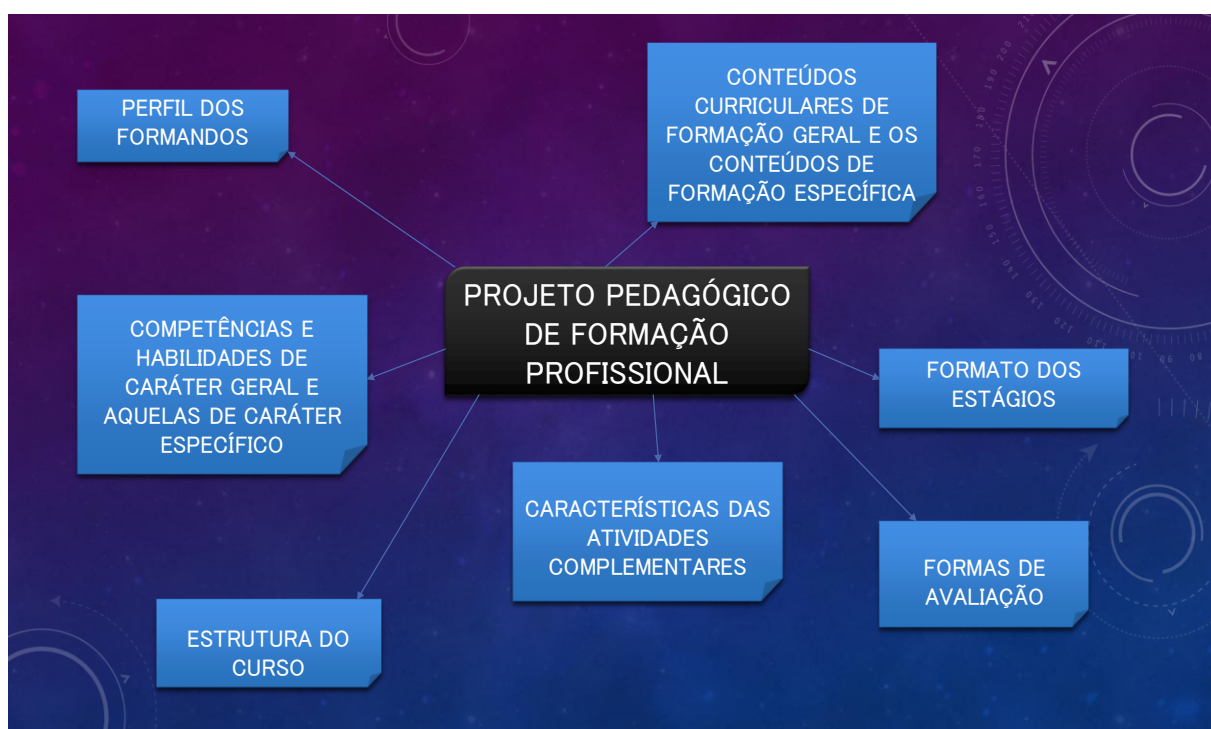
- ✓ Parecer CNE/CES 1302/2001, de 6 de novembro de 2001, que aborda as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura;
- ✓ Resolução CNE/CES 3/2003, de 18 de fevereiro de 2003, que estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática, integrantes do Parecer CNE/CES 1.302/2001, que orientam a formulação do projeto pedagógico do referido curso;
- ✓ Resolução CNE/CP 2/2015, de 1º julho de 2015, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica, as quais definem os princípios, fundamentos, dinâmica formativa e procedimentos a serem observados nas políticas, na gestão e nos programas e cursos de formação, bem como no planejamento, nos processos de avaliação e de regulação das instituições de educação que as ofertam.

Estes pareceres e resoluções apresentam diretrizes curriculares para os cursos de matemática, os quais têm por objetivos servir de orientação para melhorias e transformações na formação do Bacharel e do Licenciado em Matemática e assegurar que os egressos dos cursos tenham sido adequadamente preparados para uma carreira na qual a Matemática seja utilizada de modo essencial, assim como para um processo contínuo de aprendizagem.

Nestas diretrizes, são traçados o perfil, as competências e as habilidades dos formandos egressos dos cursos de matemática, a estrutura dos cursos de licenciatura e bacharelado, conteúdos curriculares do curso, estágios e atividades complementares.

A Resolução CNE/CES 3/2003 traz orientações sobre a formulação do projeto pedagógico do curso que, conforme a figura 1, deverá explicitar:

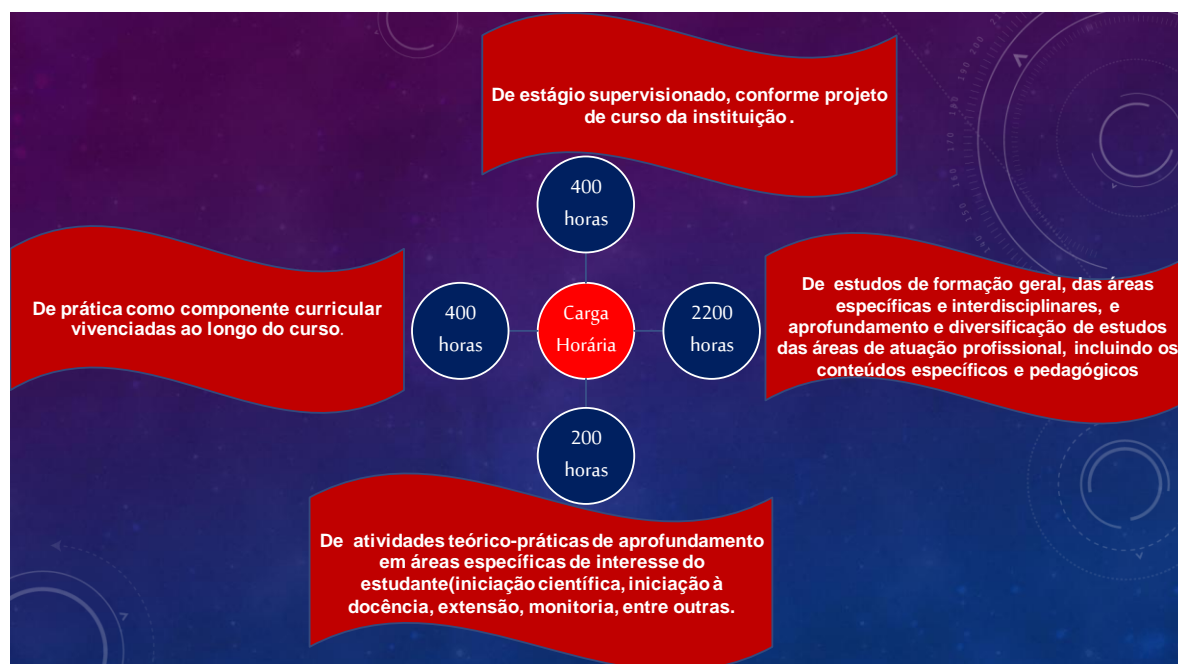
Figura 1 - Projeto pedagógico do curso de matemática



Fonte: Resolução CNE/CES 3/2003

A carga horária mínima dos cursos de Licenciatura em Matemática, especificada na Figura 2, será de 3200 horas, obedecendo ao disposto na Resolução CNE/CP 2/2015.

Figura 2 - Distribuição da carga horária dos cursos de matemática



Fonte: Resolução CNE/CP 2/2015

De acordo com Parecer CNE/CES 1.302/2001, os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a educação básica e devem garantir que o licenciado em matemática tenha o seguinte perfil:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos;
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania;
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina. (BRASIL, 2001, p. 3).

Neste parecer, os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática deveriam ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades:

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas.
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;

- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;
- j) realizar estudos de pós-graduação;
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber;
- l) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- m) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- n) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- o) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- p) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- q) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica. (BRASIL, 2001, p. 3 e 4).

Quanto à estrutura do curso, de acordo com o mesmo Parecer, os conteúdos curriculares deverão ser estruturados de modo a contemplar, em sua composição, as seguintes orientações:

- a) partir das representações que os alunos possuem dos conceitos matemáticos e dos processos escolares para organizar o desenvolvimento das abordagens durante o curso;
- b) construir uma visão global dos conteúdos de maneira teoricamente significativa para o aluno. (BRASIL, 2001, p.4).

O Parecer CNE/CES 1302/2001 também se refere aos conteúdos comuns a todos os cursos de Licenciatura em Matemática, que são distribuídos ao longo do curso, conforme proposto pela IES: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria, Geometria Analítica. A parte comum deverá, também, incluir:

- a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;
- b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;
- c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática. (BRASIL, 2001, p.6).

Além dos conteúdos comuns, as licenciaturas apresentam os conteúdos profissionais. Nesse conjunto de conteúdos são incluídos os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de

professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

É sugerido pelo Parecer que, desde o início do curso, o futuro professor adquira familiaridade não só com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas, mas também com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática.

Ações devem ser desenvolvidas como atividades complementares à formação do futuro professor de matemática. As Diretrizes Curriculares (Parecer CNE/CES 1302/01) apontam para a reflexão da prática pedagógica através dos estágios, enfatizando que o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, sendo o estágio, essencial nos cursos de formação de professores para que os profissionais avancem para uma visão de que a ação é geradora de conhecimentos, possibilitando desenvolver:

- a) uma sequência de ações onde o aprendiz vai se tornando responsável por tarefas em ordem crescente de complexidade, tomando ciência dos processos formadores;
- b) uma aprendizagem guiada por profissionais de competência reconhecida. (BRASIL, 2001, p.6).

Com as orientações oficiais, as IES podem contemplar em seus currículos uma articulação entre os saberes formais constituídos (técnico-científicos) e os saberes pedagógicos. Uma pesquisa organizada por Gatti e Nunes (2009) destaca que a distribuição dos conteúdos da formação do professor de matemática não se dá de forma semelhante entre os diversos cursos que existem no país, pois alguns currículos privilegiam mais conteúdos técnicos, outros mais didáticos. Para as autoras, é possível identificar três tipos de cursos de licenciatura em matemática:

- 1º os que investem em disciplinas de formação específica em Matemática, contemplando conteúdos discriminados nas Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática apenas para cursos de Bacharelado. São cursos que estudam de maneira bem aprofundada os conteúdos de Álgebra, Análise (incluem disciplinas intituladas por Equações Diferenciais, Variáveis Complexas, Cálculo Vetorial e Topologia) e Geometria – abordando Geometria das Transformações e as não euclidianas. As disciplinas pedagógicas nesses cursos são poucas, bem como as respectivas cargas horárias;
- 2º os que investem em uma formação básica de Matemática, procurando atender as Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática, e uma formação pedagógica, atribuída para a área da Educação, mas, alocando um espaço pequeno para disciplinas da área da Educação Matemática;
- 3º os que oferecem disciplinas de formação específica em

Matemática, de forma a atender as Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática, e disciplinas atribuídas à área de Educação Matemática, como Didática da Matemática, Filosofia da Matemática, História da Matemática e Tópicos de Educação Matemática, e algumas disciplinas para a área de Educação (GATTI; NUNES, 2009, p. 109).

De acordo com a pesquisa realizada pelas autoras, o 1º e o 2º tipo de formação não incluem ou neles são quase inexistentes os conhecimentos do campo da didática da matemática, indispensáveis para a formação do professor.

Para as autoras, em seus estudos, também foi identificado que a disciplina de Didática Geral ocupa em média apenas 1,6% da carga horária das licenciaturas do país. Importante seria promover o diálogo entre o conhecimento específico (matemática) e o conhecimento didático, grande desafio para os cursos de licenciatura, pois significará possibilitar aos licenciandos o desenvolvimento de saberes que são essenciais na organização e execução do trabalho pedagógico, com fins de qualificar o ensino e facilitar a aprendizagem dos alunos.

A formação inicial sólida do professor de matemática é necessária, mas não é suficiente. Ela contribui muito para o preparo do professor em relação a sua atuação, mas, como diz Mizukami (2002, p.22), “[...] aprender a ensinar é um processo que continua ao longo da carreira docente”.

Na universidade dá-se o início da formação docente e se espera que este contexto propicie possibilidades de conhecimentos novos, de tecnologias e inovações e tenda a estimular o professor a explorar sua sala de aula, como um ambiente de discussão e reflexão em grupo, com o objetivo de qualificar o trabalho docente e tentar minimizar os problemas educacionais atuais.

2.2.1.2 A formação continuada do professor

O educador precisa receber uma formação que o leve a reconhecer que deve ter um papel de atuação ativo, para que desenvolva e reformule as ações pedagógicas da escola, quando for necessário. Para Imbernón (2002), com o tipo de formação inicial que os professores costumam receber, não é oportunizado preparo suficiente a eles no que se refere à aplicação de metodologias diversificadas, nem no que diz respeito à aplicação de métodos desenvolvidos teoricamente na prática de sala de aula.

Ainda, conforme o mesmo autor, a formação inicial dos professores é importante, porque é o princípio da profissionalização, mas, infelizmente, em boa parte dos cursos de formação, o papel do educador é entendido como um transmissor de conhecimentos prontos. Mesmo que os cursos de formação inicial tenham passado por reformulações nos últimos anos, muitos deles, ainda enfatizam as disciplinas específicas de matemática em detrimento das disciplinas de cunho pedagógico, levando, provavelmente, os professores, na atuação em sala de aula, a não refletirem sobre a aplicabilidade dos conteúdos que serão desenvolvidos e a não se preocuparem com a forma de ensino dos mesmos.

Lorenzato (2004) destaca que a graduação não prepara suficientemente o professor para atuar em sala de aula. Assim, o que geralmente ocorre, é que o professor se molda como professor através das experiências com seus colegas. Portanto, será importante fazer um estudo de como os professores de matemática estão atuando e de que maneira estão influenciando na aprendizagem do aluno, pois sua prática e crenças são determinantes para o sucesso da aprendizagem.

Estudos têm mostrado que, por meio dos cursos de formação, é possível conhecer, através dos espaços educativos, as crenças, concepções e práticas dos professores e sugerir mudanças para que possam reorganizar e rever suas ações em sala de aula. Assim, o curso de formação continuada tem por objetivo propor espaço para discussões, análises conjuntas de concepções através dos discursos, troca de experiências e organização de atividades para serem utilizadas em sala de aula.

Sob o ponto de vista dos documentos oficiais, a formação continuada compreende:

[...] dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente. (BRASIL, 2015, p.13).

De acordo com a Resolução no. 2, de 1º de julho de 2015, capítulo VI, Art. 17, a formação continuada deve se dar:

[...] pela oferta de atividades formativas e cursos de atualização, extensão, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado que agreguem

novos saberes e práticas, articulados às políticas e gestão da educação, à área de atuação do profissional e às instituições de educação básica, em suas diferentes etapas e modalidades da educação. (BRASIL, 2015, p. 14).

Por meio da formação continuada, o professor de matemática precisará reconhecer que ele é o protagonista de um processo contínuo e sem fim, que não findou na graduação, e que o sucesso do ensinar Matemática dependerá muito da relação dele com a própria disciplina que ministra e com sua maneira de realizar a prática.

Os PCN destacam que, em qualquer circunstância, a formação profissional contínua do professor deve se dar “enquanto ele exerce sua profissão, ou seja, na escola, paralelamente ao seu trabalho escolar”. (BRASIL, 1998, p.139). O mesmo documento declara que os cursos ou reuniões de formação devem ser oferecidos pelas próprias escolas, pois:

[...] para suprir carências crônicas de caráter técnico e cultural, seria essencial oferecer a um grande número de professores uma oportunidade de desenvolvimento em condições regulares de trabalho na escola, pois muitos deles, desde sua formação inicial e ao longo de sua vida profissional, têm limitado acesso a livros, revistas, vídeos, jornais, filmes e outros produtos culturais. (BRASIL, 1998, p.141).

Para muitos educadores, seria oportuna a ideia de investimentos das secretarias de educação em programas de formação de professores enquanto eles desenvolvem seu trabalho, pois é uma possibilidade vantajosa de adquirir novos conhecimentos e refletir sobre a sua prática, sem se afastar do espaço escolar, visto que muitos deles apresentam uma carga horária excessiva de trabalho para poder suprir necessidades de sobrevivência, dificultando a constante atualização.

A formação continuada deveria ser um processo contínuo em que o professor sentisse disposição, aceitação, motivação e compromisso com o ensino. Echeverría e Belisário (2008) destacam que, muitas vezes, a qualificação continuada que é oportunizada se caracteriza por cursos de treinamento, que são entendidos pelos professores como imposições dos órgãos superiores, nos quais não se envolvem ativamente, realizando-os sem motivação, e restringindo-se ao cumprimento burocrático desses cursos.

Para Ghedin, Leite e Almeida (2008), é preciso repensar a formação de professores a partir do contexto de seu trabalho, e, além disso, essa formação não pode estar distante da reflexão crítica acerca da sua realidade. É necessário estar

atento a essa dimensão por meio de propostas curriculares que possibilitem o entendimento da dinâmica e das relações desse ambiente com o professor.

A formação continuada também não deve estar limitada à transmissão de conteúdos ou técnicas. É necessário que o docente se encontre em uma posição de aluno durante a formação, onde ele forma e é formado, pois ela possibilita aquilo que um professor deseja que seus alunos desenvolvam: “[...] aprender a pensar, a refletir criticamente, a identificar e resolver problemas, a investigar [...]” (MIZUKAMI, 2002, p.42).

Para Romanowski (2006), a formação continuada tem como objeto a melhoria do ensino e a construção da profissão de professor, mas necessita incluir os “saberes”. A discussão sobre os saberes é importantíssima para a formação continuada do professor, pois a compreensão do saber abrange a experiência, os conhecimentos específicos e pedagógicos.

O autor, salienta que os saberes da experiência são os vivenciados, os que advêm da prática ao longo da carreira por meio da reflexão no confronto com os outros saberes e com as teorias e a discussão coletiva. Os saberes de conhecimentos específicos são os constituídos pelo domínio do conhecimento da área sobre a qual o professor ministra as suas aulas. Os saberes pedagógicos são aqueles constituídos pela compreensão das ciências da educação, do saber didático que é estabelecido na prática pedagógica em permanente exame crítico e intencional desta prática.

De acordo com Tardif (2002, p.61), estes saberes dos professores são:

[...] portanto, plurais, compósitos, heterogêneos, pois trazem à tona, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e manifestações do saber-fazer e do saber-ser bastante diversificados e provenientes de fontes variadas, as quais podemos supor também que sejam de natureza diferente.

Freire (1996, p.43), comenta que “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Pode-se dizer, que, com a formação, o professor tem a possibilidade de refletir sobre a qualidade do ensino, percebendo assim que há necessidade de mudança para produzir uma prática mais eficiente. O autor também

destaca que além da reflexão, é preciso uma postura crítica, permitindo mudanças na vida do profissional.

A formação continuada, nesse sentido, não produz resultados de forma imediata, é um processo contínuo, uma evolução, é um ato que supera uma formação inicial e um aperfeiçoamento, contribuindo, assim, para um modelo profissional e pessoal ao longo de toda trajetória docente do professor.

2.3 AS DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

É relevante a abordagem da docência como profissão, pois os educadores, principalmente os que atuam no Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas, não têm sua profissão valorizada, nem sempre apresentam condições adequadas de trabalho e lecionam muitas horas semanais sem receberem um salário minimamente satisfatório, dificultando a participação em atualizações, as quais objetivam a reflexão sobre o papel do professor. Através dessa formação, ocorreria a busca do educador pela re-elaboração de suas práticas a fim de obter mudanças significativas na educação.

A valorização da docência enquanto profissão deveria ser repensada por meio de políticas públicas, que segundo D'Ambrósio (2006), precisariam ser viabilizadas e estimuladas pelas autoridades, sob a forma de formação permanente e não como a formação inicial que os professores recebem atualmente, a qual lhes permite atuar por uma vida toda sem atualizações, impossibilitando transformar a sua prática de acordo com as necessidades do contexto em que vêm atuando.

Para Imbernon (2006, 2010), a formação é um elemento importante, ainda que não único, que contribui e influi nesse desenvolvimento profissional. Para o autor, o conceito de desenvolvimento profissional não deve ser confundido com o conceito de formação, pois pode ser concebido como qualquer intenção de melhorar a prática profissional, as crenças e os conhecimentos, com o objetivo de aumentar a qualidade docente. O desenvolvimento profissional é uma evolução contínua, um processo dinâmico em que se destaca a etapa inicial de formação básica e a socialização profissional como fundamental, porém, não termina na colação de grau na graduação.

Segundo Tardif (2002), a formação profissional começa antes da universidade, transforma-se na formação universitária inicial, concretiza-se no momento do ingresso na profissão e prossegue durante uma parcela considerável da vida profissional.

Polletine (1999) indica que, na constituição do desenvolvimento profissional do professor, ele é influenciado não só por sua formação inicial, mas também por suas experiências de vida e pelas reflexões que faz sobre essas experiências, pois os desafios que são impostos aos professores todos os dias, tanto na trajetória profissional quanto na pessoal, são componentes sociais e individuais influenciadores e que precisam ser considerados.

Para Perez (1999), é imprescindível resgatar o valor do saber docente, de forma particular, os saberes da experiência que se originam da realidade escolar e que funcionam como referência ao professor de matemática, constituindo parte de sua cultura profissional. Dentro dessa perspectiva, os cursos de formação devem incorporar e valorizar esses saberes, para que sejam confrontados com a teoria. Infelizmente nos cursos de formação inicial esses saberes só são considerados no final do currículo e muitas vezes desconsiderados também nos programas de formação continuada, valorizando as técnicas produzidas externamente, sem a participação do professor.

Ferreira (2008), também defende que o professor de matemática se desenvolve profissionalmente, ao longo de sua trajetória docente, por meio de suas experiências escolares. Ele entende, ainda, que esse processo de desenvolvimento sofre influência de “[...] fatores pessoais, motivacionais, sociais, cognitivos e afetivos – envolve a formação inicial e a continuada, bem como a história pessoal como aluno e professor” (FERREIRA, 2008, p. 149).

A formação do professor de Matemática, para Perez (1999, p.277), terá um novo significado, quando “[...] o ciclo prática/ reflexão coletiva sobre a prática possa desempenhar um papel importante na configuração de uma nova cultura profissional do professor, relacionada diretamente com a sua prática [...]”.

Turrione (2004), ao fazer um estudo sobre formação e desenvolvimento profissional referente aos trabalhos de Ponte (1996) e Perez (2002), destacou algumas diferenças entre formação e desenvolvimento profissional, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Formação e Desenvolvimento profissional

Formação	Desenvolvimento Profissional
<ul style="list-style-type: none"> - Frequentar cursos - O professor é imaturo, sem experiência ou com pouca experiência. - Ocorre de fora para dentro cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos. - Atende-se àquilo em que o professor é carente (em termos de habilidades). - Tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas e valoriza a promoção da individualidade de cada professor. - Parte da teoria. - Aplica receitas em situações conhecidas e predeterminadas. - O professor é visto como objeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frequentar cursos, mas também participar de projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões... - Amadurecido, já vivenciou experiências dentro e fora da escola. - Temos o movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projetos que quer empreender e ao modo como os quer executar. -Dá-se especial atenção às suas potencialidades (desenvolve habilidades já existentes). -Implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais. -Tende a considerar a teoria e a prática interligadas. -Desempenha um papel exigente e complexo mobilizando saberes e competências de diversos domínios. -O professor deixa de ser objeto para passar a ser sujeito da formação.

Fonte: Turrioni, 2004, p.42

Para Perez (1999), devemos considerar três eixos de investigação da perspectiva do desenvolvimento profissional, que são fundamentais na formação do professor de matemática para que se instaure uma nova cultura profissional desse professor. Esses eixos, que serão explicitados ao longo do texto, são: Ensino Reflexivo, Trabalho Colaborativo e Momentos Marcantes.

2.3.1 Ensino reflexivo

Conforme o autor, o ensino reflexivo deve considerar a reflexão sobre a prática, pois o professor apresenta saberes que se originam da experiência de sala de aula, da realidade escolar. O saber docente, oriundo do contato direto com os alunos nas aulas de Matemática, deve ser considerado e confrontado com a teoria.

No entanto, para que se efetive um ensino reflexivo, é necessário que o professor esteja disposto a refletir e a analisar as situações pedagógicas. Um momento a destacar para a reflexão do professor de Matemática seria quando ele percebe as dificuldades de seus alunos em aprender Matemática e suas dificuldades em ajudá-los nessa aprendizagem. Essa reflexão poderia trazer a compreensão e a busca de soluções para os problemas no ensino e aprendizagem da Matemática.

Perez (1999) diz que a reflexão oportuniza aos professores não só a conscientização das crenças e valores, como também a avaliação da sua atuação frente às metas estabelecidas. Esses procedimentos reflexivos requerem preparo e orientação do professor para que as análises e avaliações possam resultar em modificações e na produção de conhecimento sobre a prática pedagógica.

O autor cita Donald Schön, como um dos grandes precursores do ensino reflexivo, destacando que o profissional ao pensar no que faz, a partir da investigação de sua própria ação, pode produzir um conhecimento prático que é validado pela própria prática. Para Schön (2000), os professores necessitam ser formados na perspectiva de profissionais reflexivos, e esse processo de reflexão sobre a prática pode ser explicitado de duas maneiras: a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação. A primeira tem um caráter cognitivo e ocorre simultaneamente à prática, às experiências, permitindo ao professor que pense sobre o que está fazendo enquanto está fazendo e elabore um diagnóstico rápido para tomar decisões diante das condições efetivas do momento. A segunda ocorre após a ação, quando o professor reflete sobre o que acredita ter acontecido nos momentos vividos em sua prática.

De acordo com Schön (1992, 2000), é importante que o professor identifique as relações entre os problemas de ensino vivenciados no cotidiano e as propostas de solução existentes na literatura. Para o autor, há uma arte de sistematização de problemas, arte de implementação e arte da improvisação para mediar o uso, na prática, da ciência aplicada e da técnica, levando o professor a ser um pesquisador constante que busca uma sistematização de suas ações.

Zeichner (1993,1998) ressalva que a pesquisa junto ao professor da educação básica deve ser fruto do trabalho realizado pelo próprio professor, a partir de uma postura de ação e reflexão.

Alguns autores alertam que não podemos classificar equivocadamente qualquer iniciativa do professor como uma prática reflexiva e muito menos dizer que prática reflexiva e pesquisa são sinônimos. Lüdke (2001) faz uma discussão sobre a relação entre pesquisa e a compreensão que Schön faz da expressão prática reflexiva e considera quatro perspectivas:

1. ver a pesquisa como uma espécie de facilitadora da prática reflexiva;
2. pensar a pesquisa como um estágio avançado de uma prática reflexiva, como um desdobramento natural;
3. conceber a prática reflexiva como uma espécie de pesquisa;
4. e, por fim, entender que a prática reflexiva pode ou deve envolver pesquisa, ainda que as duas não sejam a mesma coisa (como em 3), nem a pesquisa seja necessariamente um desdobramento natural de qualquer prática reflexiva (como em 2). (LÜDKE et al, 2001, p. 41-42).

Portanto, pode-se dizer que quando o professor realiza pesquisa direcionada à própria prática docente, ela pode provocar ou derivar algo para uma prática reflexiva.

Cruz (2003), diz que a pesquisa é uma forma eficaz de mudança, pois o professor realiza a reflexão da ação, problematizando e compreendendo suas práticas, produzindo, dessa forma, conhecimentos que levam ao processo de transformação das práticas escolares. Para o autor, o professor, ao assumir o papel de pesquisador de sua prática, em interação constante com os seus pares e seus alunos, e sob a mediação da teoria, se mantém atualizado quanto às necessidades educacionais e produz conhecimento contextualizado e refletido.

Acredita-se que a investigação da prática docente é um processo de construção do conhecimento que permite uma aproximação a práticas inovadoras. De acordo com Ponte (2002, p.3), podemos apontar quatro grandes motivos para que os professores façam pesquisa sobre a sua própria prática:

1. para se assumirem como autênticos protagonistas no campo curricular e profissional, tendo mais meios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática;
2. como modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional;
3. para contribuírem para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e

4. como contribuição para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos.

O mesmo autor, ao fazer uma análise do trabalho de Jacky Beillerot (2001), aponta que uma investigação deve perseguir três objetivos: produzir novos conhecimentos, ter uma metodologia rigorosa e ser pública. Porlán (1998, p.48) compartilha esse pensamento ao afirmar que:

El análisis de los problemas que afrontan los docentes en la cotidianeidad de las aulas contribuye a mejorar sus modelos conceptuales y sus esquemas de acción. Desde este punto de vista, se materializa un diseño curricular para la formación inicial y permanente del profesorado que se organiza em torno a varios Ámbitos de Investigación Profesional. Cada uno de ellos está relacionado con un problema práctico, considerado relevante por su potencialidad formativa y por su capacidad para conectar con el docente.

Nos desafios da atualidade escolar, é importante que o professor adote uma postura questionadora e que investigue a sua própria ação. A pesquisa e o estímulo ao seu desenvolvimento, junto às atividades do professor, devem ser fomentados, para que contribuam, conforme Elliott (1998) e Ludke (2001), para o enfrentamento dos problemas educacionais, de modo especial os vivenciados pelos professores e pelos seus alunos nas escolas.

Para Elliott (1998), o professor, através da pesquisa, pode melhorar sua prática educativa, e esta pode ser realizada, dentro da escola e de sua sala de aula, gerando um saber prático, ou seja, ele pode tornar-se aquele que possibilita às pessoas o desenvolvimento da capacidade de entenderem e de articularem as dificuldades por elas confrontadas quando realizam determinadas atividades, sendo capazes de encaminhar soluções apropriadas.

2.3.2 Trabalho colaborativo

Fullan e Hargreaves (2000) destacam que um dos principais desafios que as escolas terão que enfrentar será o de conseguirem desenvolver um profissionalismo interativo entre os seus professores, para que tomem decisões em conjunto com os seus colegas em uma cultura de colaboração, de ajuda e de apoio. Para os autores, ao valorizar-se o trabalho colaborativo, não se nega a importância da atividade individual na docência, pois defendem que a junção dos dois tipos de atividades

(grupais e individuais) é o ideal, destacando que qualquer uma delas, sem a outra, poderá limitar o potencial de trabalho dos professores.

Para Perez (1999), o trabalho com práticas individuais tem sido um entrave não só ao desenvolvimento profissional do professor de matemática, mas também à constituição de um conjunto de conhecimentos próprios à profissão. O trabalho colaborativo, segundo o autor, é uma forma mais solidária e menos competitiva de trabalhar, pois ocorrem diálogos entre professores que convivem diariamente em ambientes semelhantes, os quais, conseqüentemente, produzem conhecimentos que são produções sociais e melhoram a prática docente.

Freire (1996) assume uma posição contrária à cultura pedagógica individualista e a favor do diálogo, em que o trabalho colaborativo entre professores enriquece a maneira de pensar, de agir e de resolver problemas nas tarefas pedagógicas.

A troca de idéias entre os professores é essencial para consolidar os saberes que provém da prática profissional. O desenvolvimento de uma nova cultura profissional “[...] passa pela produção de saberes e de que dêem corpo a um exercício autônomo da profissão docente” (NÓVOA, 1997, p. 26).

Sobre o trabalho colaborativo, não basta ter um trabalho em conjunto. É necessário um trabalho em que todos os envolvidos estejam em interação, dialogando e refletindo em conjunto, respeitando as diferenças, interiorizando o trabalho colaborativo como forma de atuar no dia a dia, e segundo Imbernon (2002), assumindo a postura de educando que se forma de maneira colaborativa, imerso em um processo de formação. Para o autor, os professores realizam mudanças nas suas práticas ao desenvolverem capacidades reflexivas em grupo, além de aprenderem um com o outro e de poderem enfrentar os problemas da escola coletivamente.

Fiorentini (2006, p. 52) destaca que, no trabalho colaborativo, as relações “tendem a ser não-hierarquizadas, havendo liderança compartilhada e corresponsabilidade pela condução das ações” e que nesse processo, os professores integrantes do grupo “assumem a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir os acordos do grupo” (FIORENTINI, 2006, p. 58). Para o autor, os grupos colaborativos devem ser flexíveis e preparados para rever acordos estabelecidos, quando as metas estabelecidas não forem atingidas.

Nóvoa (1997) diz que o professor inserido em práticas de formação que priorizam trabalhos coletivos contribuirá para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que será autônoma quando produzir saberes e valores.

Fullan e Hargreaves (2000), quando escrevem sobre cultura escolar colaborativa, abordam o profissionalismo interativo que inclui a tomada de decisões conjuntas, a partilha de recursos e ideias e a reflexão crítica em grupo sobre as práticas desenvolvidas. Os autores destacam que o desenvolvimento organizacional da escola depende da interação de todos os elementos que compõem essa organização e frisam que a cultura escolar colaborativa, no que se refere ao desenvolvimento da escola, tem muito valor, tanto para os professores como para os alunos.

O professor de matemática, ao se envolver em um trabalho colaborativo, questiona a sua própria atuação e aprende saberes e práticas de outros professores, em busca de alternativas que promovam uma aprendizagem significativa e desenvolvam habilidades nos alunos. A reflexão em grupo dará a ele a chance de expor suas vivências profissionais, discutir com seus pares e produzir novos significados com essa troca. Portanto, ao lado da prática reflexiva, o trabalho colaborativo é mais um componente importante no desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

2.3.3 Momentos marcantes

De acordo com Menezes (2004), ao longo da sua vida profissional, o professor realiza um percurso marcado por experiências bem e não bem sucedidas e seu desenvolvimento profissional é um processo que decorre ao longo do tempo e se encontra caracterizado por uma enorme complexidade e pela influência de diversos fatores, como os contextos de trabalho, as oportunidades de formação e os aspectos de caráter individual.

Os momentos marcantes são acontecimentos importantes na vida dos professores que precisam ser identificados e analisados por influenciarem também no seu processo de desenvolvimento profissional. No dia a dia da trajetória profissional do professor de matemática, fatos e momentos marcantes são frequentes, sendo que podemos citar, como exemplos: a apresentação e o contato

com novas propostas curriculares; a oportunidade de participar tanto em projetos de pesquisa que contemplem a reflexão sobre a sua prática pedagógica quanto na elaboração de planos de formação; a colaboração e a discussão entre os professores, a inserção de novas metodologias e tecnologias, e muitos outros.

Para Perez (1999, p. 276), “[...] a inserção de computadores nas escolas pode igualmente representar um fato significativo na trajetória do professor, podendo interferir no seu desenvolvimento profissional”. O exemplo apresentado pelo autor indica que o potencial do computador como momento marcante pode provocar transformações positivas nos diversos domínios da profissão docente e mobilizar o professor a reconstruir práticas e conseguir avanços que reflitam em seu desenvolvimento profissional.

Ponte, Oliveira e Varandas (2003) corroboram com Perez (1999) ao afirmarem que trabalhar com tecnologias pode ajudar no desenvolvimento de uma identidade profissional, estimulando a adoção de um ponto de vista e de valores próprios de um professor de matemática. Mas os autores apontam que não bastará apenas um contato formal puramente teórico para uma efetiva aquisição de conhecimento profissional, é necessário que o conhecimento adquira um caráter pessoal, ligado à ação e à reflexão sobre a experiência.

O professor enfrenta muitos desafios que são impostos pela profissão, busca criar alternativas e meios para lidar com essas situações, mas a formação do professor tem ignorado o desenvolvimento pessoal e vem ignorando a articulação entre a formação e as tarefas da escola, dificultando o desenvolvimento profissional pleno.

Perez (1999) diz ainda que, a formação, ao ser concebida na perspectiva do desenvolvimento profissional, permite a instauração de uma nova cultura profissional, que dará subsídios para que o professor de Matemática seja reflexivo, crítico, colaborador e investigador na ação e da ação, abandonando a ideia do professor meramente transmissor de conhecimentos. Para o autor, compreender a formação do professor de Matemática na perspectiva do desenvolvimento profissional é admitir que

[...] as transformações que se fazem necessárias no ensino dessa disciplina só serão possíveis se for instaurado uma nova cultura desse professor, que conterà a reflexão-crítica sobre e na sua prática, trabalho colaborativo, a investigação pelos professores como prática cotidiana e a autonomia. Desta forma esperamos ter profissionais realmente comprometidos com os

problemas da escola, e da comunidade onde ela está inserida, capazes de contribuir através da Educação Matemática para que, as crianças e os adolescentes, oriundos, na grande maioria, de escolas públicas, adquiram uma cidadania de valor. (PEREZ, 1999, p. 280).

De acordo com Ponte, Oliveira e Varandas (2003, p.163), o desenvolvimento profissional envolve

[...] adotar como seus as normas e os valores essenciais de uma profissão. Uma forte identidade profissional está também associada a uma atitude de empenhamento em se aperfeiçoar a si próprio como educador e disponibilidade para contribuir para a melhoria das instituições educativas em que está inserido.

É necessário que o professor de matemática acredite que é possível modificar sua atitude e posicionamento em relação aos modos de educar e que é capaz de renovar-se pessoal e profissionalmente. O desenvolvimento profissional deduz a conexão das ações dos professores perante as condições vividas na atividade profissional, expande as noções de formação inicial e contínua e os conhecimentos pessoais e profissionais dos professores, porque relaciona a prática cotidiana dos professores com sua formação contínua, num espaço em que uma e outra são reciprocamente determinantes.

2.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nos últimos tempos, em virtude do desenvolvimento das ciências e conseqüentemente da tecnologia, surgem processos industriais, que provocam de maneira muito rápida, o crescimento das cidades e populações, provocando um aumento do consumo de recursos naturais e produção de resíduos.

As pessoas passaram por mudanças de comportamento, ocasionando variações culturais e de valores, que as levou a mudar o seu modo de vida e a visão de natureza, na qual foi transformada em objeto de utilização desenfreada, para atender necessidades.

Segundo Leff (2001), com a globalização, provocou-se uma racionalidade econômica e científica, que gerou a degradação ambiental. Para o autor,

[...] a degradação ambiental se manifesta como sintoma de uma crise de civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza (LEFF, 2001, p. 17).

O homem, com esse novo jeito de ver a natureza, despreocupado com as conseqüências dos seus atos, levou ao desenvolvimento de diversos problemas ambientais que nos deparamos hoje, portanto, ele também é responsável pela crise ambiental que enfrentamos atualmente.

Para Brügger (1994), estamos vivenciando uma crise socioambiental, ou seja, uma crise de relações entre sociedade e meio ambiente. Para o autor, a crise ambiental é uma crise da sociedade, e não apenas uma crise de gerenciamento da natureza.

Uma possível solução para o problema que temos enfrentado em relação a crise socioambiental, passa pela educação, porque necessita-se de mudanças de comportamentos e de atitudes. Portanto, necessita-se rapidamente de uma Educação Ambiental que não englobe apenas situações naturais do ambiente, mas que encare os obstáculos considerando aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais do ambiente.

2.4.1 Os caminhos da preocupação ambiental

Com o objetivo de compreender melhor a importância da Educação Ambiental, serão destacados os momentos mais importantes ao longo dos tempos, primeiramente em nível mundial e, depois, em nível nacional.

A expressão Educação Ambiental, passou a ser utilizada como um meio significativo para a conscientização das pessoas sobre a preservação dos recursos, no Encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), ocorrido em Paris no ano de 1948.

Carvalho (2012), afirma que a Educação Ambiental surge como recomendação para políticas públicas internacionais, na I Conferência Internacional sobre Meio Ambiente em 1972, em Estocolmo; na I Conferência sobre Educação Ambiental em Tbilisi (na ex- URSS) em 1977 e 20 anos depois, da II Conferência, em Tessalônica, Grécia. Estas conferências foram promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) dentro de um conjunto de outras temáticas voltadas para questões sociais (gênero, população, cidades, etc.) entre as décadas de 1970 e 1990 e fez com que diversos países adotassem políticas e programas mediante os quais a Educação Ambiental passou a integrar políticas públicas nacionais.

Foi na Conferência de Estocolmo em 1972, que a temática Educação Ambiental foi inserida nas discussões dos países e surge como recomendação para políticas públicas, como um meio de incentivar um repensar ambiental e a transformação de valores. Deste momento, foi obtido a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, um documento pioneiro de cuidados com o meio ambiente e segundo Dias (1998), o desenvolvimento da Educação Ambiental foi identificado como alternativa crítica no combate à crise ambiental.

No ano de 1977, em Tbilisi- Geórgia, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, foi um marco significativo para a evolução da EA, pois nessa convenção, ficou estabelecido as finalidades, objetivos, princípios e estratégias para Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Mas é principalmente nas décadas de 80 e 90, que a Educação Ambiental passa a ter uma atenção especial dos órgãos públicos e se torna mais conhecida, conforme pode ser observado no Quadro 2, elaborado por Carvalho (2012):

Quadro 2 - Políticas Públicas do Brasil

PRINCIPAIS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL DESDE OS ANOS 80
1981 - POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (LEI 6938/81) INCLUSÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM TODOS OS NÍVEIS DE ENSINO.
1988 - INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DIREITO DE TODOS E DEVER DO ESTADO NO CAPÍTULO DE MEIO AMBIENTE DA CONSTITUIÇÃO.
1989 - CRIADO O FUNDO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (LEI 7797/89), APOIA PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
1992 - CRIADO O MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) E OS NÚCLEOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO IBAMA E DOS CENTROS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PELO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC)
1994 - CRIAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PRONEA) PELO MEC E PELO MMA, MEC, MIC, MCT.
1995-CÂMARA TÉCNICA TEMPORÁRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO CONAMA
1997 - ELABORAÇÃO DOS PARÂMETROS CURRICULARES DEFINIDOS PELA SECRETARIA DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MEC, EM QUE “MEIO AMBIENTE” É INCLUÍDO COMO UM DOS TEMAS TRANSVERSAIS.
1999- APROVAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PELA LEI 9795, E CRIAÇÃO DA COORDENAÇÃO GERAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MEC E DA DIRETORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MEC E DA DIRETORIA

DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MMA.

2001-IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA PARÂMETROS EM AÇÃO: MEIO AMBIENTE NA ESCOLA, PELO MEC.

2002- REGULAMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (LEI 9795/99) PELO DECRETO 4281.

2003- CRIAÇÃO DO ÓRGÃO GESTOR DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REUNINDO MEC E MMA.

MARCO LEGAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

LEI 9394/96: DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL

LEI 9795/99: POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DECRETO 4281/02 – CRIAÇÃO DO ÓRGÃO GESTOR.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (ATUALMENTE EM DISCUSSÃO)

Fonte: Carvalho, 2012, p.52

De acordo com Carvalho (2012), na sociedade brasileira, o evento mais significativo para o avanço da Educação Ambiental foi Fórum Global, que ocorreu paralelamente à Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente em 1992, conhecida como Rio-92. Nessa ocasião, representações de todo o mundo reunidos no Fórum Global, formularam o **Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis**, cuja importância foi definir o marco político para o projeto pedagógico da Educação Ambiental. Esse tratado se tornou a base de articulações de entidades não governamentais, escolas, universidades e pessoas que querem fortalecer as diferentes ações, programas e políticas em Educação Ambiental.

Ainda, conforme a autora, a aposta na formação de novas atitudes como algo que deveria integrar a educação de todos os cidadãos passou a fazer parte do campo educacional e das políticas públicas a partir do Tratado formulado no Fórum Global de 1992. A Educação Ambiental brasileira tem buscado, a partir desse tratado, construir uma perspectiva interdisciplinar para compreender as questões que afetam as relações humanas e seu ambiente e intervir nelas,acionando diversas áreas do conhecimento e diferente saberes.

2.4.2 A Educação ambiental no ensino

A Educação ambiental, de acordo com Carvalho (2012), é parte do movimento ecológico, pois surge exatamente da preocupação da sociedade com o futuro da vida e com a qualidade da existência das presentes e futuras gerações. Ela é herdeira direta do debate ecológico e está entre as alternativas que visam construir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente.

A Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com uma prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e a má distribuição no acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas. É em um segundo momento que a Educação Ambiental vai se transformando em uma proposta educativa no sentido forte, isto é, que dialoga com o campo educacional, com suas tradições, teorias e saberes (CARVALHO, 2012, p.52).

Para Oliva (2002), a Educação Ambiental transcende o universo escolar,

[...] embora seja uma prática que se estrutura também com base na elaboração de conhecimentos, tem sua ênfase principal na ação. É justamente sua ação cotidiana na sociedade, organizada sob as mais diferentes entidades e organizações, com atuação numa gama enorme de temas que se associam à questão ambiental, que constitui sua principal experiência [...] ao ingressar no universo do ensino formal, a Educação Ambiental ganha maior espaço para reflexão, aumenta suas funções na formação e na construção de idéias e vê um pouco diminuída sua ênfase para a ação, que é mais aplicável a outras experiências de Educação Ambiental fora do mundo escolar. (OLIVA, 2002, p.42)

Oliva (2002), diz também que a entrada de temas de Educação Ambiental no cotidiano escolar dar-se-á por meio de práticas interdisciplinares e pela transversalização dos seus conteúdos que conseqüentemente geram algumas dificuldades para aqueles que tem a Educação Ambiental como uma área própria de saber, com especificidades conceituais.

Ainda, para o mesmo autor, a origem da Educação Ambiental não coincide com a das disciplinas tradicionais, que tem suas raízes na cultura acadêmica, mas boa parte dos conhecimentos que a alimentam tem origem nas disciplinas científicas que têm expressão escolar, portanto, é mais uma razão para transversalizar a

Educação Ambiental no interior das disciplinas, visto que de algum modo ela já está lá.

2.4.2.1 A Educação ambiental por meio da inserção do tema transversal “meio ambiente” proposto pelos PCN

Para uma educação comprometida com a cidadania, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) destacam a importância de um trabalho escolar com os temas transversais, seguindo os princípios da dignidade da pessoa humana, da igualdade de direitos e da participação e co-responsabilidade pela vida social.

A educação voltada para a cidadania requer que sejam incluídos esses princípios, mas para que isso aconteça, é imprescindível que questões sociais sejam apresentadas para a aprendizagem e a reflexão dos alunos, buscando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, possibilitando desta forma, que a escola cumpra seu papel social, de inclusão dos alunos em sociedades mais justas e sustentáveis.

O compromisso com a construção da cidadania pede uma prática voltada para a compreensão da realidade social e do direito e responsabilidades e relação à vida pessoal e coletiva e à afirmação do princípio da participação política. Nessa perspectiva é que foram incorporados como Temas Transversais as questões de Ética, da Pluralidade Cultural, do Meio Ambiente, da Saúde, da Orientação Sexual e do Trabalho e Consumo (BRASIL, 1998, p.7).

Assim, os temas transversais seriam incluídos no trabalho pedagógico da escola não como disciplinas, mas como questões que perpassariam estas últimas, ou seja, que:

[...] interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam transformações macrossociais e também de atitudes pessoais, exigindo, portanto, ensino e aprendizagem de conteúdos relativos a estas duas dimensões (BRASIL, 1998, p. 26).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), destacam que o papel dos temas transversais é atravessar os diferentes campos de conhecimento, pois com o isolamento das disciplinas, é impossível explicar a complexidade e a problemática dos temas transversais.

Para Castro (2000), a transversalidade de questões sociais relevantes nos currículos escolares é uma tendência que tem origem em propostas educativas nacionais e internacionais, como, por exemplo, a reforma educacional espanhola, que tem sido o modelo orientador da reforma brasileira.

De acordo com o autor, os temas transversais devem estar no centro das preocupações sociais e educacionais, por onde é possível transitar os conteúdos das disciplinas formais, pois o trabalho com esses temas, dará significado ao aprendizado das disciplinas escolares, aproximando o conhecimento científico da vida cotidiana.

Os temas transversais, oriundos das problemáticas sociais atuais, para serem mais bem compreendidos, necessitam da abordagem dos diferentes campos do conhecimento; portanto, não devem ser tratados por uma única área ou disciplina, a fim de não se descaracterizar sua complexidade.(CASTRO, 2000, p. 51)

Desse modo, os conteúdos de Educação Ambiental integram-se no currículo escolar a partir de uma relação de transversalidade, pois as novas diretrizes curriculares propostas pelo MEC, em todas as instâncias de ensino, contemplaram a introdução da Educação Ambiental no ensino formal. Para Oliva (2002), foi com a proposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental que melhor se explicitou o campo de atuação da Educação Ambiental.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a escola precisa ir além das ações de reciclar, reaproveitar e reduzir desperdícios, por exemplo. Ela precisa promover outras relações sociais, outras formas de pensamento, que modifiquem o atual modelo de desenvolvimento, contribuindo com a formação de cidadãos que sejam capazes de decidir e atuar na realidade em que se encontram e preocupados com as questões ambientais, resgatando o equilíbrio do ambiente.

Para os PCN, a inclusão da reflexão sobre o meio ambiente nos currículos escolares, precisa permear a prática educacional, precisa favorecer tanto a compreensão dos problemas ambientais em termos macros (político, econômico, social, cultural) como em termos regionais. Esses problemas, para serem melhor compreendidos, necessitam da abordagem dos diferentes campos do conhecimento; portanto, não devem ser tratados por uma única área ou disciplina, a fim de não se descaracterizar sua complexidade.

Portanto, o estudo das questões do meio ambiente, não deve ser integrado ao trabalho da escola como uma disciplina, mas como questões que:

[...] interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam transformações macrossociais e também de atitudes pessoais, exigindo, portanto, ensino e aprendizagem de conteúdos relativos a estas duas dimensões (BRASIL, 1998, p. 26).

Os PCN destacam também, que os alunos precisam dominar o saber socialmente acumulado, mas que também, nenhuma disciplina, isoladamente, é capaz de explicar a problemática de cada tema transversal, por isso sugerem que a função dos temas transversais é o de atravessar os diferentes campos do conhecimento.

2.4.2.2 Por uma educação ambiental crítica e transformadora

Diversos autores comentam que a educação ambiental costuma se limitar, na maioria das vezes, à iniciativas pré fabricadas em projetos em escolas, empresas, prefeituras, como plantio de mudas de árvores, realização de semana do meio ambiente, coleta seletiva de lixo, entre outras ações, mas na maioria das vezes descontextualizadas da realidade socioambiental em que os indivíduos se encontram.

Outro problema, é que os indivíduos envolvidos nos processos da educação ambiental, nem sempre compreendem as dimensões envolvidas nos problemas sócio ambientais, conduzindo a Educação Ambiental para um conjunto de ações, pouco críticas, que não contestam as verdadeiras causas do problema.

Nas escolas, a Educação Ambiental muitas vezes realizada, nem sempre segue as orientações dos PCN, para um trabalho com projetos de abordagem interdisciplinar. O que se percebe é uma dificuldade de integração entre as diversas áreas de conhecimento, e um trabalho de Educação Ambiental quase que limitado aos professores de Ciências e Geografia. Este trabalho muitas vezes é apenas informativo, baseada na transmissão de conhecimentos e sem envolvimento dos alunos.

O trabalho com a informação em sala de aula não deve, de acordo com Carvalho (2012), limitar-se ao “saber acumulado” e de alguma forma sancionado, reconhecido, legitimado, mas aconselhar e incentivar a coleta de informações

diretamente no meio ambiente com o qual professores e alunos passam a lidar a partir da sala de aula, através de comportamentos participativos gerados e organizados.

Para a autora, esta nova forma de trabalhar em sala de aula permite aos estudantes serem sujeitos do processo; desenvolverem a condição de ouvir o outro; refletirem a partir do saber existente em direção à construção constante do saber; perceberem o professor como organizador e coordenador do processo; enfim, construir uma cultura do saber e do saber fazer com o saber.

Conforme Lima (2009), Loureiro (2004) e Guimarães (2000), os educadores devem assumir uma postura de reflexão crítica, que permita práticas transformadoras e criativas, cujo resultado é a construção de uma nova sociedade, que seja, democrática, responsável, igualitária e sustentável.

A Educação Ambiental Crítica é uma das perspectivas da Educação Ambiental que diverge da prática educativa tradicional, pois utiliza ações participativas, interdisciplinares e sustentáveis que objetivam analisar os problemas socioambientais na origem, fazendo uma oposição às práticas de educação ambiental comumente realizadas nas escolas.

Para Lima (2009), a Educação Ambiental Crítica se opõe ao tratamento reducionista da educação ambiental e por meio do ambiente escolar, busca superar os modelos dominantes e intervir sobre os problemas socioambientais para a transformação da sociedade.

Tozoni-Reis (2003), descreve a Educação Ambiental Crítica como um meio de construção da relação humana com o ambiente, onde os princípios da responsabilidade, da autonomia, da democracia, entre outros, estejam sempre presentes.

Para Loureiro (2004, p.89), a Educação Ambiental Crítica é aquela,

[...] que possui um conteúdo emancipatório, em que a dialética, entre forma e conteúdo, realiza-se de tal maneira que as alterações da atividade humana, vinculadas ao ato educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais.

Carvalho (2012), afirma que em uma educação ambiental crítica, a prática educativa visa a constituição de um sujeito humano enquanto ser individual e social, historicamente situado em uma realidade.

Nesta visão o educando e o educador são agentes sociais que atuam no processo de transformações sociais; portanto, o ensino é teoria/prática, é práxis. Ensino que se abre para a comunidade com seus problemas sociais e ambientais, sendo estes conteúdos de trabalho pedagógico. Aqui a compreensão e atuação sobre as relações de poder que permeiam a sociedade são priorizados significando uma educação política. (GUIMARÃES, 2000, p.17)

Guimarães (2000, 2004), diz ainda que as propostas pedagógicas da Educação Ambiental Crítica são desenvolvidas por meio de projetos que não estão restritos apenas à sala de aula, mas para uma realidade social que deve ser analisada criticamente.

Desta forma, a Educação Ambiental Crítica se propõe a desvelar a realidade, para, inserindo o processo educativo nela, contribuir na transformação da sociedade atual, assumindo de forma inalienável a sua dimensão política. Portanto, na educação formal, certamente esse processo educativo não se basta dentro dos muros de uma escola, o que explicita a interface entre esta Educação Ambiental e a Educação Popular. (GUIMARÃES, 2004, p.32).

Portanto a Educação Ambiental Crítica, visa motivar para a formação de um sujeito crítico, apto a elaborar reflexões sobre o mundo que está inserido e intervir no mesmo. Ela é caracterizada por posturas reflexivas e inquietações diante dos anseios da população, pois é pautada no exercício amplo da cidadania e participação social para a construção de uma realidade mais igualitária, justa e sustentável.

2.4.3 O papel do professor educador ambiental e sua formação

Segundo Castro (2001), a necessidade e a pressa de formar educadores ambientais decorrem, inclusive, da crescente consciência dos problemas ambientais e da importância de os sistemas educacionais buscarem soluções mediatas para essa situação.

Para o autor, cabe à universidade, às secretarias de educação e às organizações não-governamentais, a formação desses educadores e segundo ele, as diretrizes da Conferência de Tbilisi (1977) reforçam esse aspecto, na medida em que se deve:

. incluir no programa de formação de professores a Educação Ambiental;

- . ajudar docentes dos centros de formação de professores na área de Educação Ambiental;
- . facilitar aos futuros professores uma formação ambiental apropriada à zona urbana ou rural;
- . tomar medidas necessárias para que a formação em Educação Ambiental esteja ao alcance de todos os professores.(CASTRO,2001, p. 49)

Ainda, para Castro (2001), a formação de educadores ambientais deve implicar em uma reformulação metodológica, conceitual e curricular na busca de um novo docente.

Esse professor deve assumir o conhecimento como um processo dialético resultante da interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, a dimensão afetiva, a visão da complexidade, a contextualização dos problemas ambientais. A metodologia de ensino deve recorrer ao conflito cognitivo, visando à reconstrução conceitual (CASTRO, 2001, p. 49)

Em qualquer formação, o professor precisa estar sensibilizado e consciente da importância do tratamento das questões ambientais com os seus, alunos. Mas ele precisa estar preparado e instrumentalizado para responder a este desafio, por isso, de acordo com Carvalho (2001), os cursos de formação inicial dos professores desenvolvidos nas universidades poderiam apresentar uma estrutura curricular flexível, para facilitar o tratamento das questões ambientais nos diferentes cursos de licenciatura por meio de experiências diversificadas e de uma abordagem que envolvesse os vários aspectos desse tema.

Já na formação continuada, o autor acredita não ser prudente a redução à determinadas modalidades de trabalho. Para ele, cabe às instituições responsáveis pela educação no país, em articulação com outros setores sociais, oferecer aos professores, diferentes oportunidades e possibilidades de dar continuidade à sua formação, pautadas na criatividade, flexibilidade e enriquecimento de experiências.

Ainda, para o autor, não existem fórmulas mágicas, mas acredita que

[...] as possibilidades de envolvimento dos educadores nos processos de construção de seus conhecimentos e de suas opções metodológicas a partir de um processo reflexivo têm-se mostrado, particularmente, mais eficazes. Acredito que o caminho da reflexão na ação e sobre a ação proposto por Schön apresenta oportunidades diversificadas e férteis na construção da autonomia docente. É importante que, também nesse caso, esse caminho não seja incorporado de forma idealizada e a crítica.(CARVALHO, 2001, p. 61)

De acordo com Carvalho (2002, p.66), a formação de professores em Educação Ambiental, parte de dois pressupostos:

O primeiro é que a formação de professores comporta uma dimensão que transcende os objetivos programáticos dos cursos e as metodologias de capacitação. Trata-se da formação de uma identidade pessoal e profissional. Dessa forma, quaisquer que sejam esses programas e essas metodologias, eles devem dialogar com o mundo de vida dos(as) professores(as), com seu imaginário, suas condições de existência e suas expectativas e experiências sociais, sob pena de serem recebidos como uma tarefa a mais, entre tantas que tornam o cotidiano do professor um sem-fim de compromissos. O outro pressuposto é que, quando falamos de Educação Ambiental, estamos nos referindo a um projeto pedagógico herdeiro direto do ecologismo. Constitui parte de um campo ambiental e perfila em sua esfera de ação um sujeito ecológico.

O futuro professor, preocupado em orientar os trabalhos escolares dos seus alunos, por uma lógica ambiental, deve, segundo Penteado (2010), mudar o modo de trabalhar com a informação. Dentro deste novo modelo de ensino,

[...] tomar consciência de seu grau de conhecimento sobre o tema focalizado, problematizar este conhecimento inicial, localizar informações pertinentes sobre o tema, tomar conhecimento das fontes que deram origem às informações utilizadas, retrabalhar os conhecimentos iniciais à luz das fontes, analisar situações concretas a partir das informações disponíveis e organizar ações concretas sobre o tema localizado, são algumas das possibilidades que se apresentam para as ações dos alunos e que precisam ser coordenados pelos professores. (PENTEADO, 2010, p. 68).

Penteado (2010) sugere como formação ao professor que deseja trabalhar com o tema meio ambiente em suas aulas, que inicialmente desenvolva uma consciência ambiental e mude a visão capitalista de compreensão de mundo para uma forma mais satisfatória de resolver as questões da sobrevivência humana. Assim, posteriormente, terá condições de mudar a maneira de realizar o trabalho escolar, que de informativo passará a ser essencialmente formativo.

Meyer (2001) aponta que o grande problema dos programas de formação em educação ambiental é que desconsideram o saber acumulado na pesquisa em educação e tem sido muito comum esses programas serem baseados numa concepção de educação linear e mecânica de transmissão de informações.

Para a autora, as formações deveriam investir em vivências através de trabalhos de campo que dêem oportunidade de conhecer e estudar os diversos ecossistemas e realidades ambientais, pois os professores, ao saírem das salas de aula, redescobrem os espaços educativos informais, como a praça, o parque, a

gruta, o mercado, a fábrica, em que o conteúdo possa ser extraído e adquirir significado para os estudantes.

Uma formação que privilegie a vivência é fundamental na prática docente, pois o professor, ao conhecer e viver uma determinada situação concreta, apreende e estuda a realidade. Conseqüentemente, suas aulas mudam de qualidade e o ambiente de estudo passa a ser de fato o estudo do ambiente. (MEYER, 2000, p. 89)

Sorrentino (2001), salienta que os Parâmetros Curriculares Nacionais devem fundamentar as práticas de capacitação dos educadores.

Isto significa deixar de incentivar cursos voltados exclusivamente à disponibilização de informações sobre um ou outro campo temático, ou exclusivamente ao ensino de técnicas, ou exclusivamente ao debate conceitual. Todas essas dimensões devem ser articuladas, propiciando o efetivo exercício da transversalidade e da interdisciplinaridade apregoada como caminho a ser implementado pelos profissionais-alunos (SORRENTINO, 2001, p. 41)

O autor, também acredita que o professor deva ser preparado nas capacitações em educação ambiental, para um ensino por meio de solução de problemas, mediante a elaboração de projetos. Porém, segundo ele, a elaboração de projetos exige conhecimentos diversificados e específicos que não são passíveis de disponibilizar e exercitar em cursos de trinta ou quarenta horas de duração.

Diz ainda, que a utilização de projetos como estratégia de transversalidade e interdisciplinaridade precisa ser debatida com profundidade nos cursos de formação. Capacitar professores para atuarem com projetos nessa perspectiva,

[...] significa, também, propiciar-lhes o exercício de compreensão do próprio processo que estão vivenciando, a fim de assumi-lo criticamente, distanciando-nos da possibilidade de estar iniciando a era do modismo dos projetos" (SORRENTINO, 2001, p. 41).

De acordo com Jacobi (2005), o trabalho dos professores é primordial para impulsionar as transformações de uma educação que precisa levar em consideração a questão do desenvolvimento sustentável. Mas para isso, o professor precisa assumir uma postura reflexiva, inserida em uma perspectiva crítica, com fins de desenvolver práticas que articulem a educação e o meio ambiente.

Nesse sentido, o papel dos educadores ambientais é de grande relevância para impulsionar as transformações. Através de ações pedagógicas que promovam a formação da conscientização ambiental, mudança de atitudes, desenvolvimento de

conhecimentos e participação dos alunos, a educação trará a sua contribuição para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

2.4.4 A educação ambiental por meio de conexões com o ensino da matemática

Jacobi (2005), afirma que as práticas pedagógicas precisam estimular a interdisciplinaridade, na busca da interação entre as disciplinas e do diálogo de conceitos, visando a articulação das diversas ciências: exatas, naturais e sociais.

Para que os professores tenham um fazer pedagógico que esteja além dos limites do pensamento cartesiano, será necessário primeiramente que ele esteja disposto a reconstruir suas idéias e, de acordo com Cifuentes e Prestini (2006), trabalhar com uma perspectiva transversal.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem que a matemática tenha um caráter transversal, quando propõem que esta ciência pode auxiliar na compreensão de temas transversais, dentre eles, o estudo do meio ambiente, foco deste estudo.

Ao utilizarem nas aulas de matemática questões ambientais, os professores não estarão apenas fornecendo aos estudantes mecanismos para compreensão de fenômenos, mas também oferecendo subsídios através do uso da matemática no cotidiano ambiental, para que percebam, entre outras coisas, seu verdadeiro papel como cidadãos e transformadores sociais.

Será necessário então, que o professor aproxime a Matemática ao dia a dia dos alunos, em que a interação com outras disciplinas (interdisciplinaridade) e com temas da realidade, faça com que esse componente curricular traga reflexões para a sala de aula sobre situações do cotidiano, fornecendo assim, uma visão mais crítica e mais comprometida com a nossa sobrevivência e o do nosso meio.

Para Ubiratan D'Ambrosio,

[...] a incorporação de Temas Transversais nas propostas curriculares reflete a intensa preocupação de ir além dos conteúdos tradicionais. Esses temas norteiam questões maiores que visam uma sociedade mais justa, no sentido humano e ambiental. Esses temas focalizam justamente as questões maiores que sintetizam os empecilhos a uma sociedade mais justa e uma harmonização da civilização moderna com a natureza. O desafio é a busca de um fazer matemático integrado a essa preocupação, e que colabore para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade

discriminatória. (D'AMBROSIO, Prefácio In: MONTEIRO E POMPEU JR., 2001, p.08)

Os PCN já nos apontam alguns objetivos para o trabalho no ensino fundamental que nos leva a possibilidade de fazer-se a matemática transversalmente.

[...] utilizar as diferentes linguagens - verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal - como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação. (BRASIL, 1998, P. 7)

Nesse sentido, o trabalho com a temática ambiental nas aulas de matemática surge como uma opção alternativa para quebrar com essa grande diferença entre o ensinar e o fazer matemática. Desta forma, a matemática também colaborará para que os indivíduos tenham percepções a respeito dos impactos e desequilíbrios que a ação humana causa no ambiente natural, e também em questões referentes a aspectos sócio-econômicos.

Para Munhoz (2008), a relação entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática é importante para a compreensão dos mais diferentes problemas, sejam estes da escola ou de outros lugares, pois a partir de quantificações que a matemática nos possibilita fazer, avaliamos melhor uma situação. O autor ao fazer referência ao trabalho de Meyer (2016), diz que quando necessitamos resolver um problema, podemos inicialmente realizar medições, porque através delas já compreendemos melhor a situação.

Bassanezzi (2002), destaca que é importante elaborar ferramentas matemáticas para avaliar os fenômenos e trabalhar com modelos matemáticos para resolver problemas reais, pois é uma forma de traduzir a linguagem do mundo real para o mundo matemático.

De acordo com Souza (2007), pode-se utilizar a realidade simbolicamente, por meio de modelos matemáticos, atingindo-se assim o problema real através do abstrato da linguagem matemática, proporcionando a construção de conceitos matemáticos a partir da interação com o mundo real. O autor salienta que desta forma, é afastado da Educação Matemática, um ensino que prima exclusivamente pela decoreba de fórmulas e transmissão de conhecimento desconectado da realidade.

A utilização da Modelagem Matemática, que faz uso de modelos que explicam fenômenos do dia a dia, no estudo das problemáticas ambientais, é um viés metodológico fundamental, pois traz na prática de sala de aula o saber popular do aluno e a necessária articulação com os conceitos matemáticos abstratos.

Já D'Ambrosio (1990), destaca a importância da etnomatemática, que procura entender a cultura e as relações entre a Matemática escolar, presente nos currículos, e a Matemática presente na vida cotidiana, valorizando o multiculturalismo existente. Com o estudo de temas ambientais, recupera-se as relações com o mundo real estudando situações da prática cotidiana e opõe-se à fragmentação do conhecimento, que é preocupação desta tendência matemática.

Souza (2007) salienta, que os professores de matemática quando promoverem a Educação Ambiental nas suas aulas, poderão discutir os aspectos biológicos do ambiente em si, mas principalmente analisar as questões socioambientais. Ele exemplifica trabalhos relacionados a vida cotidiana e, como saneamento básico, fornecimento de água potável, saúde pública, níveis de poluição, consumo de água e energia etc., como temáticas que podem ser abordados nas aulas de matemática.

Pode-se dizer então, que ensinar Matemática sem incluir o contexto socioambiental e político, de nada contribuirá para a formação de indivíduos que adotem estilos de vida que respeitem e funcionem respeitando os limites da natureza. Portanto, é fundamental a inclusão da temática ambiental na aprendizagem da matemática, não esquecendo das concepções, da memória e dos saberes dos alunos e suas comunidades.

Apresentado o referencial teórico, no próximo capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada na elaboração e execução dessa pesquisa.

3 METODOLOGIA

O presente estudo investigou e analisou como a formação continuada em educação ambiental e matemática influencia nas práticas de sala de aula dos professores de matemática do ensino fundamental com a temática ambiental, contribuindo para a formação da consciência ambiental dos alunos..

Optou-se pela pesquisa qualitativa, pois o trabalho desenvolvido ocorreu nos ambientes de formação e no ambiente escolar com a participação efetiva do pesquisador, professores de matemática e alunos, voltado à produção de informações descritivas, obtidas por instrumentos de coleta e observações.

A pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação. (MOREIRA; CALEFE, 2008, p. 73).

Segundo Ludke e André (1986) e Bogdan e Biklen (1994), na pesquisa qualitativa, a fonte direta de coleta de dados está no ambiente natural; os dados coletados são predominantemente descritivos; para os investigadores qualitativos a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; os dados são analisados de forma indutiva e o significado é de importância primordial nesse tipo de abordagem.

A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (LUDKE, ANDRÉ, 1986, p.13)

Para Bogdan e Biklen (1994), a abordagem qualitativa é um método investigativo que descreve e analisa situações múltiplas. Portanto, é possível concluir que os problemas educacionais, constituem-se em questões complexas, e necessitam ser analisados qualitativamente.

Nesta pesquisa, o pesquisador e os sujeitos envolvidos foram elementos ativos do processo de investigação, portanto, este estudo fundamenta-se em pressupostos da pesquisa qualitativa da “Pesquisa-Ação” e para algumas análises, utilizou-se também, da pesquisa quantitativa.

Conforme Thiollent (1985), a Pesquisa-Ação é

[...] concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e

participantes representativos a situação ou do problema, estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLENT, 1985, p.14)

Barbier (2002), diz que a Pesquisa-Ação se caracteriza por reflexão permanente sobre a ação e esse procedimento de reflexão grupal e contínuo, é que possibilita a formação de indivíduos pesquisadores.

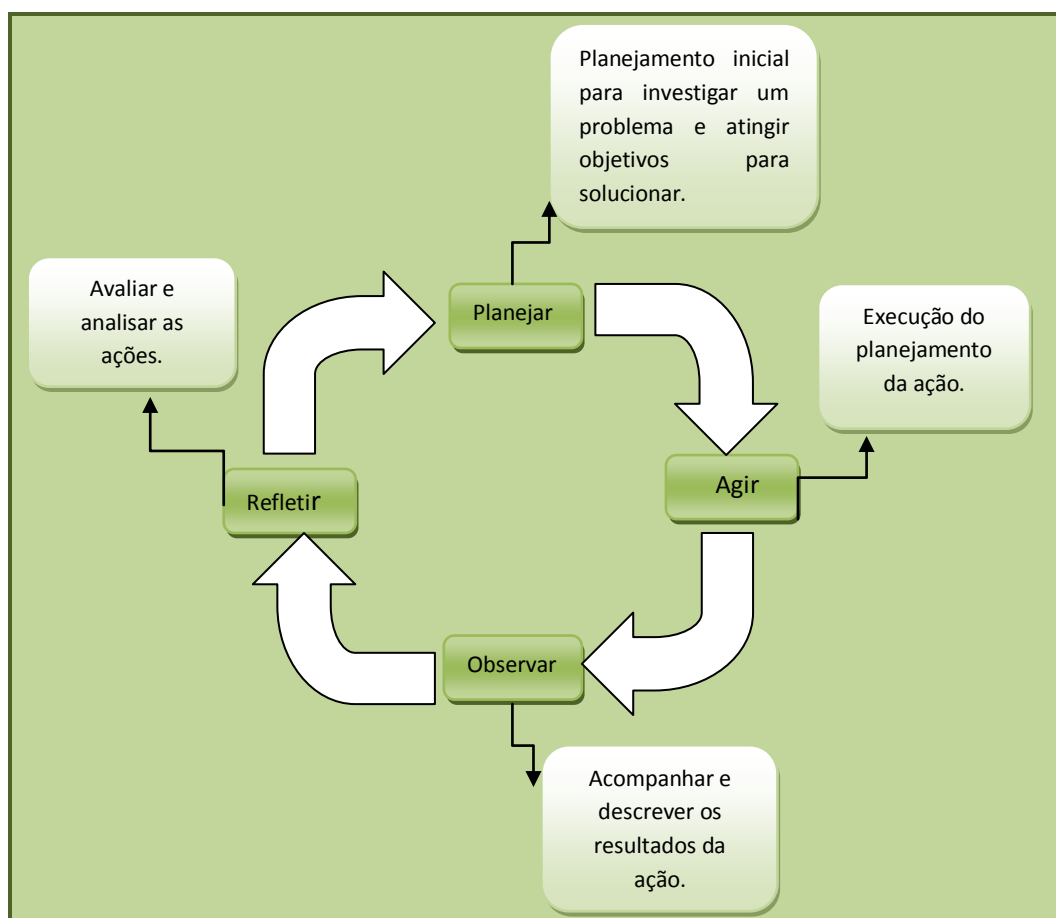
De acordo com Thiollent (1985), neste tipo de pesquisa, são estudados dinamicamente os problemas, as ações, os conflitos, as decisões e as tomadas de consciência que ocorrem entre os agentes durante o processo de transformação da situação. A resolução dos problemas são coletivos e os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Ainda, segundo o autor, o pesquisador executa um papel ativo na solução do problema, e na avaliação das ações utilizadas para solucioná-lo. Ele infere no problema, estuda de forma cooperativa com os participantes da ação, e estes, são despertados para uma consciência de enfrentamento e discussão de soluções.

A pesquisa-ação integra ensino e desenvolvimento do professor, desenvolvimento de currículo e avaliação, investigação e reflexão filosófica numa concepção unificada de prática reflexiva educativa. Esta concepção unificada tem conseqüências de poder na medida em que afasta uma divisão de trabalho rígida onde as tarefas e papéis especializados se distribuem em atividades organizadas do ponto de vista hierárquico. (ELLIOT,1991, p.73)

Como os diferentes autores apresentam variados passos para o desenvolvimento da Pesquisa-Ação, na literatura, são identificados modelos diferenciados dessas fases. Neste estudo, ela foi executada em quatro ciclos (Figura 3): planejar, agir, observar e refletir. Estes ciclos agem e investigam as práticas, são planejadas e implementadas ações que são acompanhadas pelos autores, descreve-se e avalia-se o que é observado, reformulando ou não as investigações e ações, na busca da solução do problema.

Figura 3 - Fases da Pesquisa-Ação



Fonte: A pesquisa

As conclusões obtidas nesta pesquisa, foram evidenciadas por meio de análises construídas através das informações descritas nos instrumentos de coleta de informações que serão ainda explicitados neste capítulo.

3.1 O MUNICÍPIO, AS ESCOLAS ENVOLVIDAS E OS SUJEITOS DA PESQUISA

São Sebastião do Caí é uma cidade com uma área territorial de 111.435 Km²; está localizada às margens da rodovia RS 122, uma via de ligação entre a capital e a serra gaúcha; apresenta um bioma de Mata Atlântica e Pampa e tem aproximadamente 22.000 habitantes, sendo que a população urbana representa 81% da população.

O município carece de práticas sustentáveis, pois não realizam ações eficazes para a transformação do mesmo em uma cidade mais comprometida com meio em que vive, e além dos problemas comuns relacionados ao meio ambiente e

a sustentabilidade, o município apresenta um problema crônico de enchentes, a população não destina a atenção que deveria dar ao resíduos que produz e não há a coleta seletiva de lixo, portanto, introduzir a educação ambiental na comunidade caiense pode se tornar uma poderosa ferramenta para favorecer a criação de círculos de cultura de cuidados com o ambiente, pois propicia maior compreensão de problemas complexos, como as mudanças socioambientais globais e o alcance das nossas ações cotidianas.

O município apresenta 6 escolas estaduais que oportunizam o ensino fundamental e médio e 8 escolas municipais de ensino fundamental, sendo que 4 dessas escolas, atendem as séries finais.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de São Sebastião do Cai, atualmente as escolas municipais com séries finais do ensino fundamental, atendem aproximadamente 502 alunos, sendo que 404 alunos participaram do desenvolvimento deste estudo, representando 80% do total. Na rede estadual, as escolas participantes atendem aproximadamente 350 alunos, sendo que 128 alunos participaram do desenvolvimento deste estudo, representando 36% do total. Os estudantes são oriundos de vários bairros, das mais diversas classes sociais, culturas e religiões.

Os estudos iniciais foram desenvolvidos com 9 dos 13 professores de matemática do município e seus respectivos alunos nas 4 escolas municipais que apresentam as séries finais do ensino fundamental e nas 2 escolas estaduais, sendo que o autor deste estudo exerceu a atividade profissional de Secretário de Educação, Cultura e Desporto no município citado. Devido a uma gravidez de risco, uma professora se afastou do estudo no mês de junho de 2014, por isso não será considerada para análise desta pesquisa, totalizando então, 8 participantes.

Os sujeitos da pesquisa (professores e alunos) estão distribuídos, conforme observamos no Quadro 3:

Quadro 3 - Sujeitos da pesquisa

Denominação professor	Número de turmas	Número de alunos participantes
S1	3	80
S2	4	89

S3	2	49
S4	3	53
S5	3	62
S6	3	51
S7	3	88
S8	1	29

Fonte: A pesquisa

A distribuição das escolas participantes e os respectivos professores envolvidos, constam no Quadro 4:

Quadro 4 - Escolas participantes

Escolas	Professores Envolvidos
Escola Municipal Gal. David Canabarro	S1 e S2
Escola Municipal General São José	S3 e S4
Escola Municipal Alencastro Guimarães	S5
Escola Municipal Dr. Alberto Pasqualini	S6
Escola Estadual São Sebastião	S7
Escola Estadual Felipe Camarão	S8

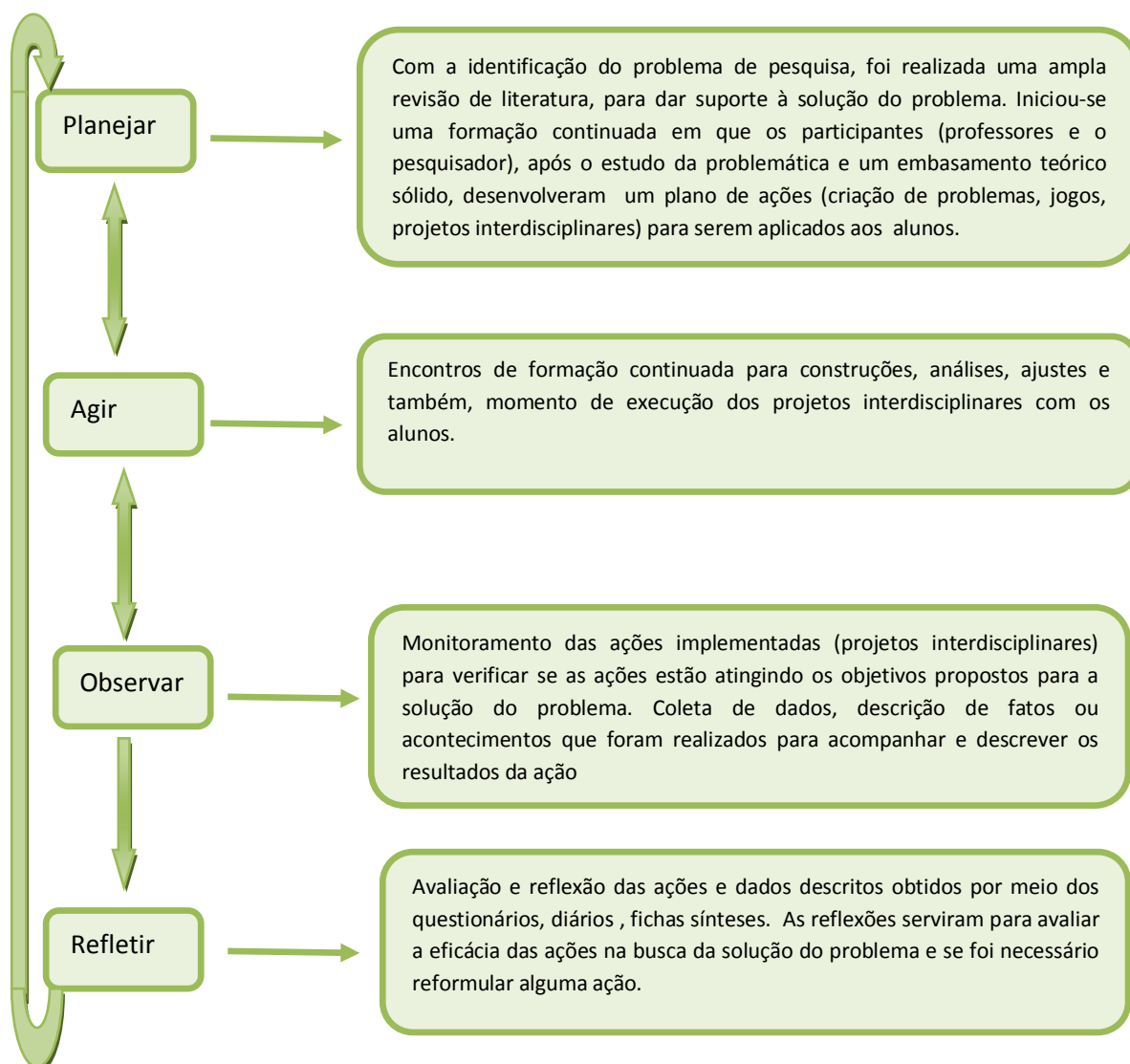
Fonte: A pesquisa

3.2 DESENVOLVIMENTO, INSTRUMENTOS APLICADOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA NA PESQUISA REALIZADA

A metodologia do presente estudo, contemplou uma formação continuada de 80 horas para 8 professores de matemática, visando a instrumentalização para um trabalho com Educação Ambiental.

Como dito anteriormente, esta pesquisa utilizou as etapas da pesquisa-ação e a Figura 4, traz os procedimentos ocorridos em cada fase do estudo:

Figura 4 - Passos da pesquisa-ação utilizada neste estudo



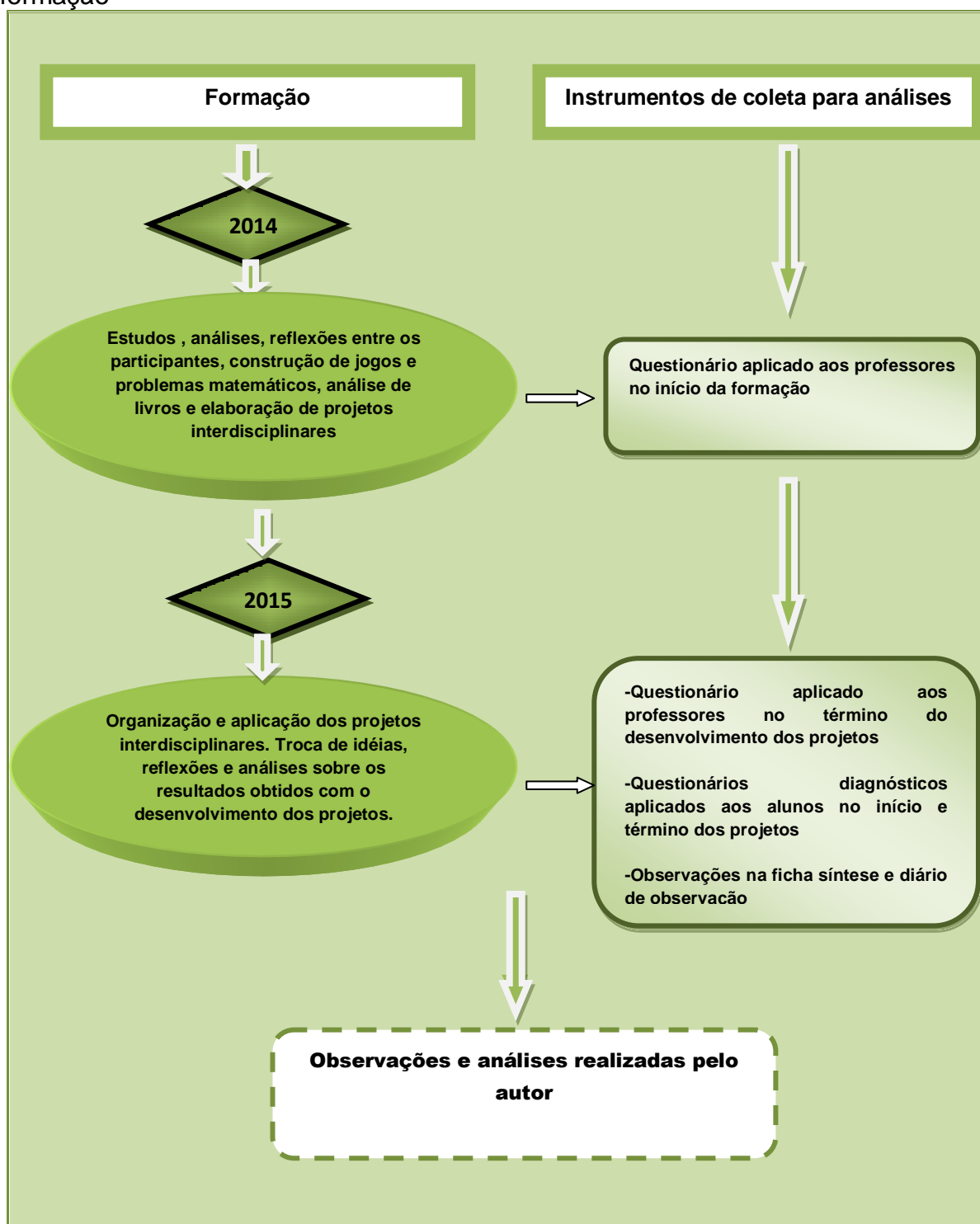
Fonte: A pesquisa

Durante a formação desenvolvida, foram realizados estudos sobre Educação Matemática e Educação Ambiental em várias fontes bibliográficas (livros, revistas, sites, anais de encontros de ensino de matemática); análise de livros didáticos; troca de experiências, discussões e reflexões entre os pares sobre a própria prática e construção de materiais didáticos, como jogos e problemas envolvendo situações matemáticas e meio ambiente. Elaboraram-se 7 projetos interdisciplinares com o tema transversal Meio Ambiente, que foram desenvolvidos pelos professores e seus respectivos alunos. Neles, foram explorados temas como preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, área de preservação permanente, recursos hídricos, energia e seu desenvolvimento envolvia os seguintes conteúdos

matemáticos: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas, medidas de comprimento, massa e volume.

Os procedimentos, ações realizadas e períodos de desenvolvimento da formação constam na figura 5.

Figura 5 - Procedimentos, ações realizadas e períodos de desenvolvimento da formação



Fonte: A pesquisa

Os instrumentos utilizados no desenvolvimento deste estudo para a realização de análises, foram: diário de observação do autor (DO), fichas síntese de observação das turmas, questionários aplicados aos professores (Questionário 1

e Questionário 2) e questionários diagnósticos aplicados aos alunos no início e no término do desenvolvimento de cada projeto.

O DO foi o instrumento utilizado pelo autor para fazer descrições mais aprofundadas sobre a formação e o desenvolvimento dos projetos nas turmas em que foram aplicados, além de servir como material de registro do envolvimento e comprometimento dos alunos nas tarefas, das dificuldades e facilidades da aprendizagem dos conceitos estudados, e da motivação para aprender.

A ficha síntese de observação (Apêndice 1) foi o instrumento preenchido pelos professores ao longo das aulas em que foram desenvolvidas as atividades dos projetos interdisciplinares. Por meio dela, caracterizaram-se as turmas, avaliaram-se as atitudes em aula, como o interesse pelo conteúdo, e também, a percepção do professor a respeito da aprendizagem e da formação da consciência ambiental nos alunos.

Os questionários diagnósticos (Apêndice 2) foram aplicados aos alunos, antes e após o desenvolvimento dos projetos construídos nos encontros de formação, para verificar se o estudo de temas ambientais com matemática, os sensibilizou sobre a importância dos cuidados com o meio ambiente.

O Questionário 1 (Apêndice 3) foi o instrumento aplicado aos professores no início da formação para averiguar se os professores nas práticas pedagógicas promoviam ou não a relação entre Educação Matemática e a Educação Ambiental, o que poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e sua inter-relação com uma Educação Ambiental, se há uma efetiva participação e interesse dos alunos diante dos conteúdos matemáticos que vinham ministrando nas aulas e se consideravam importante e viável trabalhar com a Educação Ambiental nas aulas de matemática. O Questionário 2 (Apêndice 4), aplicado ao término do desenvolvimento dos projetos, investigou se a participação na formação em Educação Ambiental, lhes deu subsídios para o trabalho com a temática, se na prática pedagógica continuarão promovendo a relação entre Educação Matemática e a Educação Ambiental, se o trabalho com projetos envolvendo matemática e meio ambiente promoveu nos alunos uma reflexão crítica sobre a questão sócio-ambiental e se o desenvolvimento dos projetos, auxiliou no trabalho de sala de aula (aprendizagem, troca de informações e complementação de conhecimentos).

Para a realização das análises, os registros, as falas e as respostas dos professores e dos alunos foram mantidos na íntegra, incluindo possíveis erros de concordância, de acentuação e de pontuação.

As respostas dos questionários, as observações descritas na ficha síntese de observação e as considerações descritas no DO, foram analisadas qualitativamente sob a ótica da “análise textual discursiva”, que é uma metodologia de análise de dados que apresenta como objetivo facilitar a compreensão e produzir novas compreensões sobre os discursos, textos ou fenômenos observados. Assim, a interpretação das respostas e das observações coletadas nos instrumentos de investigação, tiveram a intenção de melhorar e aprofundar o entendimento dos fenômenos investigados a partir de sua análise criteriosa.

Conforme Moraes (2011), a análise textual de discurso é um

[...] processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso, novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados. Envolve identificar e isolar enunciados dos materiais submetidos a análise, categorizar esses enunciados e produzir textos, integrando nestes, descrição e interpretação, utilizando como base de sua construção o sistema de categorias construído. (MORAES, 2011, p.112).

Moraes (2003), diz que a análise textual discursiva é compreendida como um processo de construção de uma compreensão em que novos entendimentos originam-se de uma seqüência que envolve três etapas:

- 1º) Desconstrução ou desmontagem do texto coletado;
- 2º) Estabelecimento de relações entre as informações por meio de uma categorização;
- 3º) Captação do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada.

A primeira etapa da Análise Textual Discursiva, caracteriza-se por uma leitura aprofundada dos dados e a separação das unidades significativas (após as interpretações para um mesmo registro escrito são formadas as unidades de análise). Nesta fase, de acordo com Moraes e Galiazzi (2006), os dados são “[...] recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador (p. 132)”.

Na segunda fase, são comparadas as unidades que foram definidas, são agrupados as ideias semelhantes e, de acordo com critérios estabelecidos pelo pesquisador, são construídas categorias por meio de elementos semelhantes, que podem ser modificadas em razão dos objetivos do trabalho.

A última fase da análise textual discursiva, refere-se a construção de um metatexto, em que o pesquisador descreve considerações sobre as categorias que ele construiu e expressa suas conclusões a partir da análise dos dados. Moraes (2003), salienta que :

[...] os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto, um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência do pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos. (MORAES, 2003, p. 202).

Foram identificados e analisados os modos pelos quais os envolvidos na pesquisa estruturaram suas falas, assumiram posições e responderam, por meio de discursos, no cenário da investigação. A compreensão que os professores participantes deste estudo apresentam de si mesmos passa pela tomada de decisões na busca de soluções para os desafios escolares a que estão sujeitos.

4 DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação desenvolvida com os professores foi constituída de 80 horas (Figura 6) e proporcionada aos 8 professores de matemática e seus respectivos alunos de 6 escolas municipais e estaduais do município de São Sebastião do Caí nos anos de 2014 e 2015, com o objetivo de verificar se o desenvolvimento dessa formação daria subsídio teórico-prático que acabasse por influenciar as práticas de sala de aula dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental com a temática ambiental e, ainda, promover a ampliação da consciência dos alunos sobre as questões relativas ao meio ambiente, para que tenham atitudes e valores voltados à sua proteção e melhoria.

Figura 6- Formação continuada desenvolvida



Fonte: A pesquisa

O processo teve seu início no ano de 2014, no qual os professores que fizeram parte do contexto desta pesquisa, participaram de uma formação de 50 horas neste ano e 30 horas em 2015. Os encontros eram mensais, sempre orientados pelo autor deste estudo, com o objetivo de proporcionar uma formação

que desse subsídios para um trabalho com a temática ambiental nas aulas de matemática.

No primeiro encontro da formação, em março de 2014, os professores participantes responderam o primeiro questionário, com perguntas sobre suas concepções de educação matemática e educação ambiental e práticas pedagógicas, no que diz respeito à temática ambiental. Foi também um momento de desabafo, no qual os professores apontaram a dificuldade de trabalhar com o tema e praticamente a inexistência de ações de conscientização ambiental com os alunos nas aulas de matemática.

No mês de abril, foi realizado o segundo momento da formação e, nesse encontro, os professores reuniram-se para fazer um estudo dos livros didáticos das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, utilizados pelos alunos e também dos que servem de referência para planejamento das aulas, com o objetivo de investigar a frequência com que o tema ambiental aparece nesses materiais, a forma como a temática é tratada nos livros e os conteúdos matemáticos que mais exploram o tema.

Em maio foram realizados estudos em livros, revistas e meios eletrônicos, sobre a perspectiva da Educação Ambiental Crítica, a qual utiliza ações participativas, interdisciplinares e sustentáveis e também em relatos de experiências que exploram a temática ambiental nas aulas de matemática para o embasamento da investigação e elaboração de propostas de trabalho.

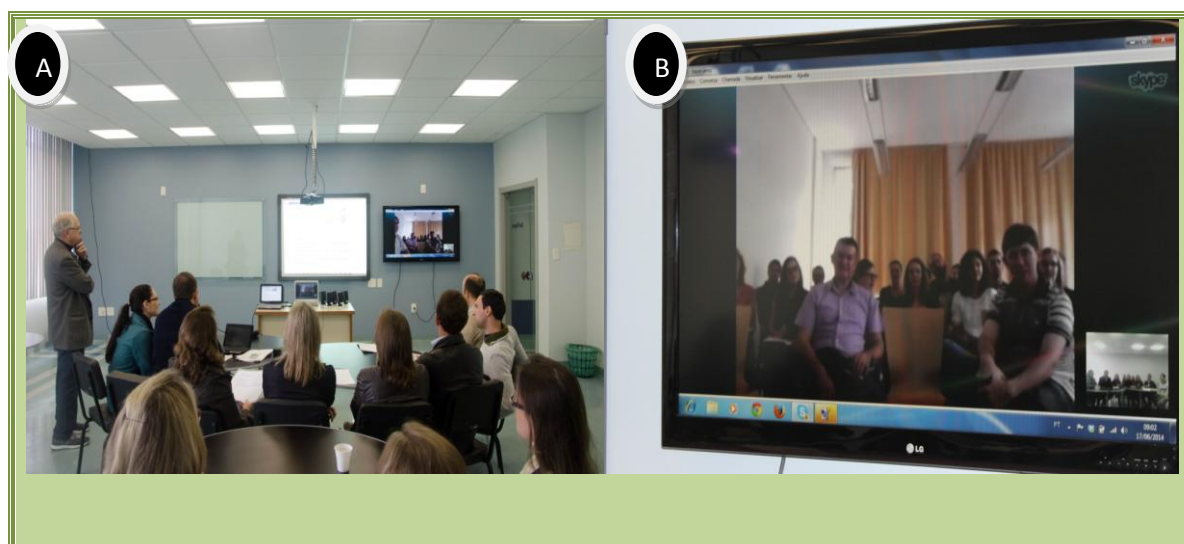
Ao longo do mês de junho, envolvendo os professores participantes da formação, sob a orientação do autor deste estudo, e estudantes universitários do curso de formação de professores de Matemática da Alemanha da Pädagogische Hochschule Karlsruhe (Escola Pedagógica de Karlsruhe), sob a orientação do professor Thomas Borys⁴, foi realizado um intercâmbio cultural promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil⁵.

⁴ Professor orientador do curso de matemática da Pädagogische Hochschule Karlsruhe (Escola Pedagógica de Karlsruhe).

⁵ O programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, através do professor Arno Bayer (orientador deste trabalho), mantinha durante a realização deste estudo, um projeto de pesquisa em parceria com a Universidade de Karlsruhe, do município de Karlsruhe, localizado no estado alemão de Baden-Württemberg, que visava realizar intercâmbios culturais entre os dois países. O projeto era financiado pelo Fundo de Amparo à Pesquisa do RS (FAPERGS) e dentre os intercâmbios realizados, destacou-se a troca de informações sobre temas ambientais nos livros didáticos de matemática do Brasil e da Alemanha, envolvendo portanto, os professores participantes da formação neste estudo.

O objetivo do intercâmbio promovido pelas universidades foi verificar como o tema ambiental é trabalhado nas aulas de Matemática no ensino básico do município alemão de Baden Württemberg; averiguar como a temática ambiental aparece nos livros didáticos, e trocar experiências pedagógicas para o enriquecimento das propostas de trabalho que seriam elaboradas. A troca de informações e imagens foi realizada por e-mails e via dropbox, sendo que, no término desse mesmo mês, realizou-se nas dependências do PPGECIM, uma conferência virtual⁶ (Figura 7) para a troca de conclusões elaboradas.

Figura 7 - Conferências internacionais virtuais



Fonte: A pesquisa

Em julho e agosto, os professores criaram dezenas de problemas matemáticos envolvendo questões ambientais locais e regionais, que seriam utilizados na elaboração de projetos interdisciplinares envolvendo tópicos ambientais nos meses de outubro a dezembro. Foram criados 80 problemas matemáticos envolvendo as temáticas *água, resíduos, poluição, vegetação, fauna, energia e áreas*. A figura 8 ilustra um momento da formação em que as situações problema foram construídas:

⁶ A imagem ‘A’ da figura 7 é sala ambiente do PPGEICM da Universidade Luterana do Brasil, situado no município de Canoas-Brasil, enquanto que a ‘B’, é a sala ambiente de Padagogische Hochschule Karlsruhe na Alemanha.

Figura 8 - Elaboração dos problemas matemáticos



Fonte: A pesquisa

Em setembro, os professores se reuniram para a elaboração de jogos matemáticos (Figura 9) envolvendo questões e desafios com temática ambiental. Nesse encontro, os professores criaram 5 jogos, assim denominados: *Mistério dos Envelopes Sustentáveis*, *Cobra Sustentável*, *Jogo do Einstein Ecológico*, *Dominó da Sustentabilidade* e *Jogo da Velha Sustentável*.

Figura 9 - Elaboração de jogos



Fonte: A pesquisa

Ainda, no mês de setembro, com a repercussão e a experiência bem sucedida do intercâmbio de informações entre Brasil e Alemanha ocorrida em junho, o município de São Sebastião do Caí recebeu a visita do professor alemão Thomas

Borys (Figura 10), para falar aos educadores da região, sobre a educação matemática alemã. O evento foi promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Prefeitura Municipal de São Sebastião do Cai e com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul.

Figura 10 - Professor da Pädagogische Hochschule Karlsruhe palestrando em São Sebastião do Cai



Fonte: Jornal Primeira Hora, 2014, p. 33

A última etapa da formação de 2014, realizada de outubro a dezembro, foi a organização de projetos interdisciplinares com atividades que integrassem o conhecimento matemático e o meio ambiente e que envolvessem, ainda, os jogos e os problemas matemáticos desenvolvidos; pesquisas de campo e pesquisas bibliográficas em órgãos públicos, organizações não-governamentais e internet para levantamento dos problemas ambientais locais; interação entre as diversas turmas da escola com ações envolvendo a preservação do meio em que os alunos vivem; recursos de informática; redações; mostras e materiais manipulativos. No término

desse ano, os professores receberam um certificado de participação de 50 horas na formação (Figura 11).

Figura 11 - Certificado de participação de curso



Fonte: SMECD de São Sebastião do Caí

Os projetos definidos durante a formação, foram elaborados para promover uma aprendizagem interdisciplinar que levasse os alunos a ampliar os significados dos conteúdos estudados, principalmente no que diz respeito ao uso do conhecimento escolar em situações fora da escola, alertando-os para as questões ambientais. Eles exploravam a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, área de preservação permanente, recursos hídricos e energia. Os conteúdos matemáticos envolvidos na abordagem das temáticas foram: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas e medidas de comprimento, massa e volume.

Em março de 2015, a formação foi reiniciada com um encontro para a organização da aplicação dos projetos (Quadro 5) a partir de abril. Nesse momento, foram delimitados os períodos de execução, as séries em que seriam aplicados, bem como as escolas e os professores responsáveis pelos projetos.

Quadro 5 - Escolas participantes

Escolas	Projetos	Professor
---------	----------	-----------

E.M.David Canabarro	Energia, Resíduos, Vegetação, Áreas, Água,	S1 e S2
E. M. São José	Energia, Vegetação, Poluição e Áreas	S3 e S4
E.M.Alencastro Guimarães	Poluição, Água, Vegetação e Resíduos	S5
E.M.Dr. Alberto Pasqualini	Resíduos, Fauna, Energia	S6
E. E. São Sebastião	Resíduos e Áreas	S7
E. E.Felipe Camarão	Poluição	S8

Fonte: A pesquisa

Nesse encontro inicial de 2015, foi também elaborado um instrumento para avaliar as atividades desenvolvidas com temas ambientais denominada: Ficha Síntese de Observação de Turma. Esse instrumento seria utilizado por cada professor ao longo do desenvolvimento dos projetos, para que pudesse avaliar e realizar análises referentes aos conteúdos matemáticos e ambientais explorados, à carga horária, ao interesse em aula, à aprendizagem, à formação da consciência ambiental e às dificuldades dos alunos.

Com o desenvolvimento dos projetos, o trabalho com a temática ambiental nas aulas do município de São Sebastião virou manchete nos principais jornais da cidade. Foram divulgadas matérias significativas nos jornais *Primeira Hora* dos dias 2 de abril e 4 de junho e no jornal *A Folha*, no dia 26 de junho de 2015, ambos de alcance regional envolvendo 6 municípios, conforme a figura 12.

Figura 12 - Repercussão de projetos em jornais

Primeira Hora 4 DE JUNHO DE 2015 **CIDADES** 31

SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ

Escolas desenvolvem projetos envolvendo Meio Ambiente e Matemática

Sustentabilidade é um tema que está em constante debate e um dos locais para aprofundá-lo é nas escolas. Desde o ano passado, a Secretaria de Educação está desenvolvendo uma série de projetos que envolvem a temática meio ambiente e Matemática. A ideia é mostrar que os cálculos também podem contribuir para a conscientização e sustentabilidade.

São sete projetos desenvolvidos juntamente com os professores do município, envolvendo áreas como energia, água, resíduos, fauna, poluição e vegetação. Estão participando da atividade as escolas Alberto Pasqualini, São José, Alencastro Guimarães, David Canabarro, São Sebastião e Felipe Camarão.

o secretário de Educação, Cristiano Liell, a ideia iniciou nos encontros de formação dos professores de Matemática, ainda em 2014, e ao longo do ano foram sendo desenvolvidas.

Fotos: Divulgação

Projeto Vegetação da Escola

O projeto envolveu as disciplinas de Matemática, Ciências e Português e foi desenvolvido pelos alunos do 6º ano das escolas Alberto Pasqualini, São José e Alencastro Guimarães, entre abril e maio.

Todos os estudantes tiveram que pesquisar sobre a vegetação na escola: árvores, por quem foram plantadas, se são frutíferas ou não, se há horta (cuidados, responsável), se há jardim e se ele é usado, tempo de regamento das plantas. Após a pesquisa, os alunos precisaram responder um questionário, com perguntas sobre o assunto, além de realizarem atividades sobre o tema.

Projeto Poluição

O projeto sobre poluição está envolvendo os alunos do 6º ano das escolas Felipe Camarão, Alencastro Guimarães e David Canabarro. As atividades seguem até o final deste mês e envolvem as disciplinas de Matemática, Ciências, Português e Geografia.

Os jovens tiveram que avaliar a poluição de rios, arroios e lagos, se a água é tratada, como os alunos vêm para a escola e como podem diminuir a poluição. Eles também tiveram que observar se as ruas no entorno do educandário estavam sujas, se moradores queimam lixo e se empresas próximas produzem poluição.

As turmas ainda realizarão uma pesquisa sobre a importância das árvores para a natureza, os benefícios de utilizar o transporte coletivo e sobre a poluição do entorno da escola.

Projeto Água

Envolvendo as escolas São Sebastião, São José e David Canabarro, o projeto busca questionar os alunos sobre o consumo de água nas escolas.

Além disso, os estudantes tiveram que observar o consumo de água em sua residência e verificar zando tabelas para fazer a previsão de consumo do dia, mês e ano na escola e casas. Após a conclusão da pesquisa e tabelas,



Separação de lixo: alunos da David Canabarro separaram o lixo na escola

Fonte: Jornal Primeira Hora, junho de 2015, p.31

Em maio, junho e julho do mesmo ano, ocorreram encontros mensais para troca de idéias sobre o desenvolvimento dos projetos, que são destacados no Quadro 5. Nesses momentos, os professores realizaram reflexões e discussões sobre as práticas desenvolvidas, para que pudessem realizar ajustes, expor as dificuldades e acrescentar novas construções para aprimoramento das atividades realizadas com os alunos

Nos dias 10, 11 e 12 de setembro, os professores participaram como cursistas do XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática (XII EGEM), na PUC-RS, através do minicurso *Projetos Interdisciplinares: uma alternativa para o trabalho com temas ambientais nas aulas de matemática*⁷. Os professores conduziram o minicurso (Figura 13) sobre os projetos que tinham desenvolvido até o momento. Para eles, a ocasião foi única e pela primeira vez estavam à frente de uma atividade,

⁷ Link de acesso ao minicurso: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/anais/anais-do-egem/#/artigos/2015/gtx>

como pesquisadores, divulgando práticas diferentes no campo da Educação Matemática e problematizando o papel do professor de matemática frente às atuais demandas do ensino e da sociedade.

Figura 13 - Professores da formação coordenando minicurso na PUC-RS sobre projetos interdisciplinares envolvendo educação matemática e ambiental



Fonte: A pesquisa

Durante a formação, o autor deste estudo utilizou o diário de observação (DO) para fazer descrições e relatos sobre o desenvolvimento dos encontros, além de servir como material de registro do envolvimento dos professores nas tarefas.

4.1 O APERFEIÇOAMENTO: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da formação desenvolvida, referem-se à pesquisa realizada nos livros didáticos de matemática, aos problemas e jogos construídos e aos projetos interdisciplinares desenvolvidos.

4.1.1 Pesquisa nos livros didáticos, abordagem dos temas ambientais e o intercâmbio com Baden- Württemberg

O primeiro livro didático de matemática utilizado no Brasil, denominado *O Exame de Artilheiros*, foi impresso no ano de 1744 em Lisboa. O conteúdo era

estruturado na forma de perguntas e respostas, envolvendo a matemática necessária à compreensão da arte militar.

Em 1985 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, com a finalidade de distribuir gratuitamente o livro didático aos estudantes do Ensino Fundamental das escolas públicas. Atualmente, os alunos do Ensino Médio também estão recebendo gratuitamente os livros didáticos, que são enviados às escolas após os professores os avaliarem e escolherem.

A influência do livro didático na escola não se restringe apenas à sua função didática, mas traz valores implícitos que contribuem para a formação e constituição da sociedade, sobretudo, a do cidadão.

4.1.1.1 A pesquisa realizada nos livros do Ensino Fundamental e Médio

As considerações sobre o livro didático de matemática e a sua relação com o tema ambiental foram elaboradas a partir da investigação que envolveu o conjunto de livros didáticos de Matemática utilizados pelos professores e alunos das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio na rede municipal e estadual do município de São Sebastião do Caí/RS, no ano de 2013. Inicialmente a investigação seria apenas nos livros das séries finais do ensino fundamental, mas os participantes da formação manifestaram interesse em também investigar os livros do ensino médio, totalizando 30 livros do ensino fundamental (8 coleções) e 9 do ensino médio.

Foram investigados os livros didáticos utilizados nas 10 escolas municipais e estaduais do município do contexto da pesquisa, o foco foi com que frequência o tema ambiental aparece nos livros didáticos, a forma e os assuntos explorados com o tema.

4.1.1.1.1 Frequência do Tema Ambiental e sua Distribuição nos Livros

As atividades que envolvem o contexto ambiental encontram-se distribuídas ao longo dos livros, bem como, também podem ser encontradas no final dos capítulos resgatando o conteúdo estudado.

Nas séries finais do Ensino Fundamental, a frequência com que o tema ambiental aparece nos livros utilizados pelos alunos em aula e sua distribuição nos conteúdos explorados é destacada no Quadro 6.

Quadro 6 - Frequência do tema ambiental e sua distribuição nos livros utilizados pelos alunos do ensino fundamental.

Livro	Escolas da rede que utilizam a obra	Total de páginas	Nº de páginas que abordam tema ambiental	Conteúdos da obra que exploram o tema ambiental e o respectivo número de páginas com atividades envolvendo o tema.
TUDO É MATEMÁTICA – 6º ANO	Escola Municipal São José Instituto Estadual Paulo Freire Escola Estadual Manoel Fausto Escola Municipal Alencastro Guimarães Escola Estadual Josefina Jacques Noronha	344	1	Frações e Porcentagem (1)
TUDO É MATEMÁTICA - 7º ANO	Escola Municipal São José Instituto Estadual Paulo Freire Escola Estadual Manoel Fausto Escola Municipal Alencastro Guimarães Escola Estadual Josefina Jacques Noronha	288	1	Razão e proporção (1)
TUDO É MATEMÁTICA - 8º ANO	Escola Municipal São José Instituto Estadual Paulo Freire Escola Estadual Manoel Fausto Escola Municipal Alencastro Guimarães Escola Estadual Josefina Jacques Noronha	312	0	
TUDO É MATEMÁTICA - 9º ANO	Escola Municipal São José Instituto Estadual Paulo Freire Escola Estadual Manoel Fausto Escola Municipal Alencastro Guimarães Escola Estadual Josefina Jacques Noronha	306	0	
A CONQUISTA DA MATEMÁTICA - 6º ANO	Escola Municipal David Canabarro Escola Estadual São Sebastião Escola Estadual José Bennemann Escola Estadual Felipe Camarão Escola Municipal Alberto Pasqualini	336	6	Expressões numéricas(1), MMC(1), Números decimais(1), Medidas(3).
A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 7º ANO	Escola Municipal David Canabarro Escola Estadual São Sebastião Escola Estadual José Bennemann Escola Estadual Felipe Camarão Escola Municipal Alberto Pasqualini	336	1	Números inteiros (1)

A CONQUISTA DA MATEMÁTICA -8º ANO	Escola Municipal David Canabarro Escola Estadual São Sebastião Escola Estadual José Bennemann Escola Estadual Felipe Camarão Escola Municipal Alberto Pasqualini	384	6	Estatística(2) e Porcentagem(4)
A CONQUISTA DA MATEMÁTICA – 9º ANO	Escola Municipal David Canabarro Escola Estadual São Sebastião Escola Estadual José Bennemann Escola Estadual Felipe Camarão Escola Municipal Alberto Pasqualini	368	2	Funções(2)

Fonte: Escolas municipais e estaduais da rede municipal de ensino de São Sebastião do Caí, novembro de 2013

Além dos livros que os alunos utilizam, os professores do Ensino Fundamental, usam ainda outros livros para preparar suas aulas. Nestes, a frequência do tema investigado é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Frequência do tema ambiental nos livros de planejamentos das aulas dos professores do Ensino Fundamental

LIVRO DIDÁTICO	SÉRIE OU ANO	NÚMERO DE PÁGINAS	NÚMERO DE PÁGINAS COM O TEMA AMBIENTAL
VONTADE DE SABER MATEMÁTICA	6º ano	352	9
VONTADE DE SABER MATEMÁTICA	7º ano	319	10
PRATICANDO MATEMÁTICA EDIÇÃO RENOVADA	6º ano	288	1
PRATICANDO MATEMÁTICA EDIÇÃO RENOVADA	7º ano	288	3
PRATICANDO MATEMÁTICA EDIÇÃO RENOVADA	8º ano	304	1
PRATICANDO MATEMÁTICA EDIÇÃO RENOVADA	9º ano	272	0
MATEMÁTICA: FAZENDO A DIFERENÇA	6º ano	285	0
MATEMÁTICA: FAZENDO A DIFERENÇA	7º ano	302	0
MATEMÁTICA: FAZENDO A DIFERENÇA	8º ano	298	0

MATEMÁTICA: FAZENDO A DIFERENÇA	9º ano	303	0
MATEMÁTICA	6º ano	201	0
MATEMÁTICA	7º ano	221	0
MATEMÁTICA	8º ano	200	0
MATEMÁTICA	9º ano	213	0
MATEMÁTICA SEM LIMITES	6º ano	206	1
MATEMÁTICA SEM LIMITES	7º ano	178	0
MATEMÁTICA SEM LIMITES	9º ano	296	1
MATEMÁTICA SEM LIMITES	8º ano	227	0
MATEMÁTICA IDÉIAS E DESAFIOS	6º ano	304	4
MATEMÁTICA IDÉIAS E DESAFIOS	7º ano	303	7
MATEMÁTICA IDÉIAS E DESAFIOS	8º ano	320	0
MATEMÁTICA IDÉIAS E DESAFIOS	9º ano	317	0

Fonte: Escolas municipais e estaduais da rede municipal de ensino de São Sebastião do Caí, novembro de 2013

No Ensino Médio, a frequência com que o tema ambiental aparece nas atividades desenvolvidas nos livros utilizados pelos alunos em aula e sua distribuição nos conteúdos explorados é apresentada no Quadro 8.

Quadro 8 - Frequência do tema ambiental e sua distribuição nos livros utilizados pelos alunos do Ensino Médio

LIVRO UTILIZADO	ESCOLAS QUE UTILIZAM A OBRA	TOTAL DE PÁGINAS	NÚMERO DE PÁGINAS COM O TEMA AMBIENTAL	CONTÉUDOS DA OBRA QUE EXPLORAM O TEMA AMBIENTAL E O RESPECTIVO NÚMERO DE PÁGINAS COM ATIVIDADES ENVOLVENDO TEMA AMBIENTAL
MATEMÁTICA- CONTEXTO E APLICAÇÕES -1º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Noturno	496	9	Conjuntos(2), Função modular(1), Função exponencial(3), Função logarítmica(3)

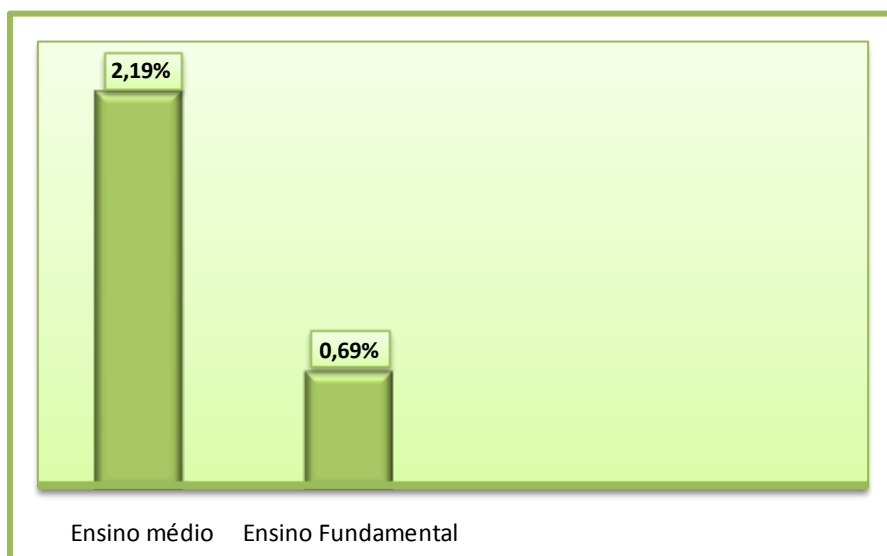
MATEMÁTICA- CONTEXTO E APLICAÇÕES – 2º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Noturno	440	12	Funções trigonométricas(4), Sistemas de equações lineares(2) e Geometria Espacial(6)
MATEMÁTICA- CONTEXTO E APLICAÇÕES- 3º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Noturno	384	0	
MATEMÁTICA- NOVO OLHAR- 1º ANO	Escola Felipe Camarão	335	12	Funções(3), Função Afim(2), Função quadrática(2), Função logarítmica(1), Função modular(2),P.A.(1), P.G.(1).
MATEMÁTICA- NOVO OLHAR- 2º ANO	Escola Felipe Camarão	335	22	Trigonometria(5), Matemática Financeira(1), Estatística(12), Figuras planas(1), Probabilidade(3),
MATEMÁTICA- NOVO OLHAR-3º ANO	Escola Felipe Camarão	319	9	Estatística(5), Geometria espacial e plana(3), Números complexos(1).
MATEMÁTICA AULA POR AULA-1º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Diurno	416	8	Estatística(2), Função do 1º grau(2), Função Exponencial(2), Função Logarítmica(2).
MATEMÁTICA AULA POR AULA-2º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Diurno	400	4	Matrizes(2), Sistemas lineares(1), Análise Combinatória(1)
MATEMÁTICA AULA POR AULA-3º ANO	Instituto Estadual Paulo Freire Diurno	336	0	

Fonte: Escolas municipais e estaduais da rede municipal de ensino de São
Sebastião do Caí, novembro de 2013

De acordo com os dados obtidos nos Quadros 6, 7 e 8, percebe-se que o tema ambiental aparece com pouca frequência ou é inexistente nos livros de Ensino Fundamental utilizados pelos alunos em aula e pelos professores nos seus planejamentos. No Ensino Médio, a temática ambiental aparece com maior frequência, mas distante do que é sugerido no PCN/Meio Ambiente e saúde (BRASIL, 1997), em que há referências ao Meio ambiente. A figura 14, mostra um comparativo com os livros de matemática investigados, indicando a porcentagem do

número de páginas com a temática ambiental nas séries finais do ensino fundamental e médio:

Figura 14 - Comparativo da presença do tema ambiental nos livros pesquisados



Fonte: A pesquisa

Nos quadros apresentados, é possível identificar os conteúdos que mais exploram o tema transversal Meio Ambiente. No Ensino Fundamental, mesmo que com pouca frequência, destacam-se os conteúdos Porcentagem, Medidas e Estatística. No Ensino Médio, vários foram os conteúdos que exploraram a temática, no entanto, Estatística, Geometria Espacial e Funções foram os que dispensaram maior atenção ao tema.

Considerando a temática ambiental, foram encontradas 17 páginas que abordam o tema nos 8 livros didáticos do Ensino Fundamental utilizados pelos alunos. A distribuição dos temas identificados (Quadro 9), mostra que o foco está no consumo de energia e desmatamento.

Quadro 9 - Distribuição dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental no Ensino Fundamental

TEMA	DISTRIBUIÇÃO DOS TEMAS IDENTIFICADOS NAS PÁGINAS QUE EXPLORAM A TEMÁTICA AMBIENTAL - %
Preservação dos animais	6

Energia nuclear	11
Desperdício de água	23
Desmatamento	30
Consumo de energia elétrica e sua associação com o meio ambiente	30

Fonte: A pesquisa

Os temas ambientais foram encontrados em 76 páginas dos 9 livros didáticos do Ensino Médio utilizados pelos alunos em aula. A distribuição destes temas é apresentada no Quadro 10.

Quadro 10 - Distribuição dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental no Ensino Médio

TEMA	DISTRIBUIÇÃO DOS TEMAS IDENTIFICADOS NAS PÁGINAS QUE EXPLORAM A TEMÁTICA AMBIENTAL - %
Aquecimento global	1
Queimadas	2
Poluição das águas	2
Energia nuclear	4
Poluição sonora	4
Poluição do ar	4
Poluição sonora	4
Desastres ambientais	4
Fontes renováveis	7
Consumo de energia elétrica e sua associação com o meio ambiente	12
Preservação dos animais	12
Desmatamento	13
Desperdício de água	13

Poluição do solo	18
------------------	----

Fonte: A pesquisa

De acordo com os Quadros 9 e 10, o desmatamento, o desperdício de água e o consumo de energia elétrica, somados, totalizam, no Ensino Fundamental, (83%) e no Ensino Médio (38%), como temas mais explorados nas páginas que apresentam a temática ambiental. No Ensino Médio, o tema Poluição do solo (18%) é o mais explorado, pois é apresentado em situações diversas, que envolvem a questão do lixo, o saneamento básico, entre outras. No Ensino Fundamental este tema não foi apresentado pelos autores.

Constata-se na pesquisa realizada, que os livros didáticos de matemática, em especial, os das séries finais do Ensino Fundamental, não destacam a importância de se trabalhar com o tema transversal Meio Ambiente, mesmo que a integração dos conteúdos de caráter ambiental com o conteúdo da Matemática poderia trazer como resultado, práticas mais motivadoras, que ajudariam na aprendizagem da matemática e na construção da consciência ambiental.

4.1.1.1.2 A maneira como os temas ambientais aparecem nos livros de matemática

A introdução dos temas de caráter ambiental tem sido bastante difundida no âmbito escolar, porém, de acordo com os dados colhidos neste estudo, o tema transversal Meio Ambiente é pouco explorado nos livros didáticos de Matemática.


Esse tema aparece nos livros pesquisados das mais variadas formas. Na pesquisa, percebe-se que os autores organizam seus livros focando a temática do estudo, tendo como principais procedimentos metodológicos, as situações-problema e a contextualização.

Nos livros analisados, a inserção do tema transversal Meio Ambiente é feita principalmente através de textos informativos e textos trazidos de jornais e revistas. Quanto às imagens, mapas, contas de água e energia elétrica (Figura 15) foram as mais utilizadas pelos autores, principalmente do Ensino Fundamental.

Figura 15 - Tema ambiental com conta de luz

2. MEIO AMBIENTE Em 2001, a população brasileira viveu um período de racionamento de energia elétrica. Nesse período, cada residência tinha a meta de reduzir em 20% o seu consumo para que não houvesse cortes de energia.

No Brasil, mais de 90% da energia é produzida nas hidrelétricas, que dependem de água em níveis adequados em seus reservatórios para gerar energia. O racionamento de energia em 2001 foi adotado, porque no ano anterior a ausência de chuvas, uma das maiores das últimas décadas, acabou provocando uma queda nos níveis de água desses reservatórios.



Usina Hidrelétrica Ilha Solteira, Ilha Solteira (SP).

Algumas das condições desse racionamento para os consumidores residenciais eram:


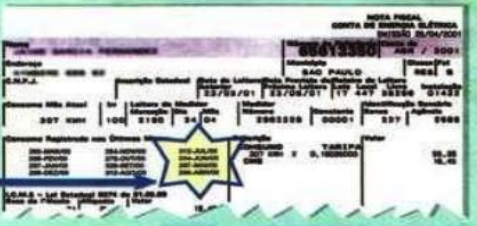
- Consumos menores ou iguais a 100 kWh/mês estariam isentos da redução obrigatória de 20%.
- Quem consumisse acima de 100 kWh/mês, teria uma meta correspondente a 80% do consumo médio dos meses de maio, junho e julho de 2000, com um mínimo de 100 kWh/mês.

Nas contas de energia elétrica sempre aparecem registrados os consumos em quilowatt-hora (kWh) dos últimos 12 meses.

CÁLCULO DA META DE CONSUMO EM XEQUE

- 1 Somar os consumos desses três meses e dividir por três.
- 2 Feito isso, multiplique o resultado por 0,8 (que é a redução obrigatória de 20%).
- 3 O resultado é a sua meta de consumo.

A meta de consumo de energia tem de ser calculada com a média dos meses maio, junho e julho de 2000.

Fonte: Folha de S. Paulo, São Paulo, 8 jun. 2001.

Observe o consumo médio dos últimos doze meses da conta de consumo acima.

a) Qual o consumo médio dessa residência? 301 kWh
b) Qual a meta de consumo dessa residência? 240,8 kWh

Fonte: A Conquista da Matemática - 6º ano, 2009, p. 43

Uma técnica observada neste estudo (Figura 16), é que os autores, na introdução de conteúdos matemáticos, envolvem preocupações com o ambiente e suas implicações no dia a dia. O problema, é que em muitas das situações observadas, o contexto socioambiental iniciou o capítulo, e após, não foi mais abordado ao longo deste, para aprofundamentos.

Figura 16 - Tema ambiental introduzindo um conteúdo

Multiplicação







De toda a água existente em nosso planeta, somente uma pequena parte é própria para o consumo e, além disso, ela é desigualmente distribuída.

Vários fatores contribuem para o desperdício de água, como, por exemplo, os vazamentos nos encanamentos públicos, uma torneira mal fechada e os maus hábitos dos consumidores.

Quando estamos escovando os dentes e mantemos a torneira aberta, desperdiçamos grande quantidade de água, o que poderia ser evitado se deixássemos a torneira fechada durante a escovação.

Dessa forma, precisamos adquirir bons hábitos para evitar o desperdício e ficar sempre atentos aos vazamentos e gotejamentos. No caso de uma torneira aberta ou até mesmo mal fechada o desperdício pode ser grande. Observe o quadro.



A	B	C	D	E	F
					
46 litros	2 068 litros	4 512 litros	16 400 litros	25 400 litros	33 984 litros

De acordo com as informações, podemos calcular, por exemplo, quantos litros de água são desperdiçados durante 5 dias por uma torneira do tipo A. Para isso, podemos realizar uma adição de parcelas iguais.

$$46 + 46 + 46 + 46 + 46 = 230$$

Observando essa adição, notamos que ela possui 5 parcelas iguais. Assim, podemos representá-la por meio de uma multiplicação.

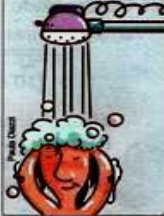
$\begin{array}{r} 46 \\ \times 5 \\ \hline 230 \end{array}$	← fator	← fator	ou	← produto
$46 + 46 + 46 + 46 + 46 = 5 \times 46 = 230$				
<small>5 vezes 46</small>				

Assim, a quantidade de litros de água desperdiçados durante 5 dias por uma torneira do tipo A é 230 L.

Além do sinal ×, a multiplicação também pode ser indicada por um ponto (·). Por exemplo: 5 · 46 = 230

Água para o consumo

De acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas), cada pessoa necessita diariamente de cerca de 110 litros de água para atender às necessidades de consumo e higiene. Porém, o consumo de água no Brasil, por pessoa, pode superar 200 litros por dia.



Fonte: Vontade de Saber Matemática 6, 2012, p. 63

Com a figura 17, percebe-se que a temática ambiental também foi utilizada para facilitar o entendimento, mostrar a importância e contextualizar um conteúdo matemático considerado complexo.


Figura 17 - Tema ambiental envolvendo conteúdo complexo

69 **Contexto**

Desde o processo de geração da energia elétrica até o momento em que ela é utilizada, diversos cálculos matemáticos fazem-se necessários.

Dentre os elementos envolvidos nesse processo, podemos destacar a corrente elétrica (fluxo de elétrons que passa por um fio, medido em ampere) e a tensão (energia potencial por unidade de carga elétrica, medida em volt), que podem assumir valores contínuos ou alternados. No caso da corrente elétrica, por exemplo, ela é chamada contínua quando os elétrons se movimentam em um único sentido, e alternada quando estes alternam o sentido do movimento constantemente, fazendo com que os valores da corrente oscilem entre um valor máximo e um mínimo.

Energia elétrica: da usina à sua casa

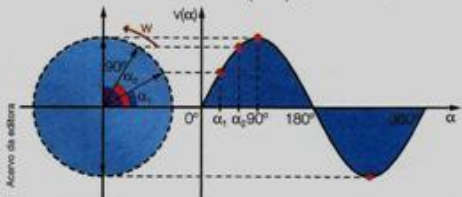


- 1 Usina hidrelétrica:** a queda da água gira as turbinas (eletromís) e, devido à indução eletromagnética, gera uma tensão alternada em bobinas ao seu redor.
- 2 Subestação elevadora:** a tensão alternada proporciona a utilização de transformadores que aumentam a tensão para milhares de volts a fim de que a energia seja transmitida.
- 3 Linhas de transmissão:** as linhas transmitem altas tensões e baixas correntes, evitando assim a perda de energia por Efeito Joule (aquecimento dos fios). No Brasil, as oscilações têm frequência padrão de 60Hz.
- 4 Subestação abaixadora:** em toda cidade existe pelo menos uma estação que abaixa a tensão para ser distribuída.
- 5 Transformador:** nas ruas existem transformadores que novamente abaixam a tensão para os valores de consumo.

No sistema de transmissão, por serem alternadas, a tensão e a corrente podem ser representadas por sinais senoidais com os valores instantâneos da tensão (v) e da corrente (i), dados por $v(t) = V \cdot \sin(\omega \cdot t + \alpha_0)$ e $i(t) = I \cdot \sin(\omega \cdot t + \beta_0)$, ou seja, senóides dependentes do tempo t , com amplitudes V e I , respectivamente, também chamadas de valores de pico. A frequência angular ω representa a velocidade de oscilação da senoide, dada em radianos por segundo (rad/s). Os valores de α_0 e β_0 representam a fase inicial da função.

Essas expressões matemáticas para tensões e correntes elétricas não permitem métodos práticos para a análise de circuitos elétricos, pois não são fáceis de serem algebricamente operadas. Na prática, para facilitar as operações algébricas, costuma-se utilizar um vetor radial girante denominado fasor, o qual, em cada instante, representa um ponto da senoide, possuindo, assim, a mesma frequência. O módulo do fasor corresponde à amplitude de oscilação da senoide.

Como são vetores de módulo constante, os fasores podem ser representados por números complexos na forma trigonométrica, o que facilita as operações algébricas dos sinais senoidais. Em relação à tensão alternada no instante inicial ($t=0$), por exemplo, temos o fasor $v = V \cdot (\cos \alpha_0 + j \sin \alpha_0)$.



► Note que o símbolo da corrente elétrica é i . Assim, em estudos relacionados à corrente elétrica nos quais são necessários cálculos envolvendo números complexos, a unidade imaginária é representada por j .

Considerando um circuito de transmissão de tensão e corrente alternadas, em que os valores instantâneos dessas duas grandezas são dados pelas senóides $v(t) = 220 \cdot \sin(100 \cdot t + 30^\circ)$ e $i(t) = 10 \cdot \sin(100 \cdot t + 60^\circ)$, resolva.

- Represente, para o instante inicial, essas duas senóides na forma complexa trigonométrica. *Resposta no final do livro.*
- Represente, para o instante inicial, essas duas senóides na forma complexa algébrica. $v = 110\sqrt{3} + 110j$; $i = 5 + 5\sqrt{3}j$
- Potência (P) é definida como a taxa com que a energia é transferida da bateria para algum componente e é dada pelo produto da tensão pela corrente ($P = i \cdot v$). Com as equações de tensão e corrente obtidas nos itens a e b, obtenha a equação complexa nas formas trigonométrica e algébrica para a potência elétrica, medida em watt. $P = 2200(\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ)$; $P = 2200j$
- Junte-se a um colega e pesquise informações sobre meios de geração de energia limpa, como a solar e a eólica. Em seguida, apresentem os resultados obtidos à turma. *Resposta pessoal.*

Fonte: Novo Olhar Matemática 3, 2010, p. 246

Em outras situações (Figura 18), nas atividades catalogadas, o contexto é usado apenas como “pano de fundo” para a abordagem do objeto matemático, sem necessariamente promover a discussão do tema e as implicações referentes à sustentabilidade.

Figura 18 - Tema ambiental sem discussão e aprofundamento


13 Um dos sistemas de irrigação por aspersão mais usados é o pivô central, que consiste em uma tubulação suspensa acima da área agrícola por algumas torres metálicas que possuem rodas. A base do sistema lembra uma pirâmide metálica e, em torno dela, a tubulação, sustentada pelas torres, realiza um movimento de rotação. A distância entre as torres varia entre 24 m e 76 m, e o raio do pivô, entre 200 m e 800 m. Suponha um sistema de pivô central com 800 m de raio, no qual a distância entre as torres que sustentam a tubulação é 40 m.

a) Quantas torres sustentam a tubulação desse pivô central? **20 torres**

b) Qual é a distância percorrida pela torre que fica na extremidade da tubulação ao realizar uma volta completa? **5 024 m**

c) Qual é a diferença entre a distância percorrida pela torre que fica na extremidade da tubulação e a distância percorrida pela torre imediatamente anterior a ela, ao realizarem uma volta completa? **251,2 m**

14 A *Adansonia digitata*, conhecida como Baobá, é considerada uma das árvores mais antigas da Terra, originária das estepes africanas e de regiões semiáridas de Madagascar. Suas raízes, frutos e folhas servem de alimento, e seu caule é capaz de armazenar grandes quantidades de água, chegando a até 120 000 litros. O Baobá vive de três a seis mil anos, e seu tronco chega a medir cerca de 62,8 m de circunferência. Qual é o raio de um Baobá cujo tronco possui 62,8 m de circunferência? **10 m**



15 **Contexto**

O beisebol é um esporte pouco popular no Brasil, mas bastante praticado em países como Estados Unidos, Japão e Cuba. A primeira participação do beisebol como esporte olímpico ocorreu em 1992, quando a equipe de Cuba conquistou a medalha de ouro nos Jogos de Barcelona.

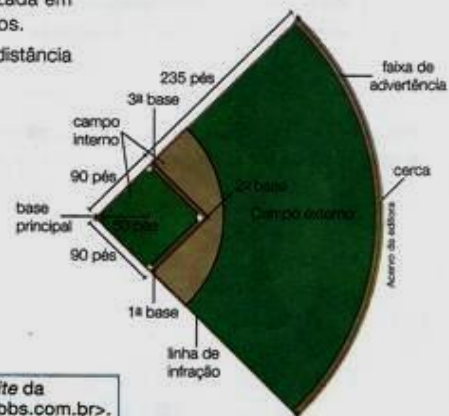
O beisebol é jogado entre duas equipes com nove jogadores cada, que se revezam nas posições de ataque e defesa. A equipe que está no ataque tem como objetivo rebater a bola com um bastão para pontuar, e fica disposta em volta do campo interno. A equipe defensiva fica posicionada no campo externo e tem como objetivo interceptar as bolas rebatidas para voltar ao ataque. Há pontuação quando o jogador ofensivo retorna ao ponto inicial, ou à base principal, depois de ter tocado as outras três bases.

O campo de jogo é delimitado por duas retas perpendiculares, cujo encontro determina a base principal. No esquema, as medidas estão dadas em pés, unidade de comprimento muito utilizada em países de língua inglesa, como Inglaterra e Estados Unidos.

a) Sabendo que 1 pé = 30,48 cm, converta em metros cada distância indicada no esquema.
80 pés = 24,38 m; 90 pés = 27,43 m; 235 pés = 71,62 m

b) No beisebol, quando um bateador rebate a bola e esta ultrapassa a cerca do campo externo, sem que tenha tocado o chão, é creditado a ele um *home run*, uma das mais importantes jogadas desse esporte. Um *home run* possibilita ao bateador correr em torno das bases para a base principal e pontuar. Para obter um *home run*, o bateador deve rebater a bola a no mínimo quantos metros? **99,06 m**

c) Qual é, aproximadamente, o comprimento em metros da cerca do campo externo? **155,52 m**



► Mais informações sobre o beisebol podem ser obtidas no site da Confederação Brasileira de Beisebol e Softbol, em <www.cbbs.com.br>.

Fonte: Novo Olhar Matemática 2,2010, p.15

Muitas vezes, a discussão de um problema ambiental, mesmo explorando questões matemáticas, estava desconectada do conteúdo que o capítulo abordava. Mesmo considerando importante a abordagem do tema ambiental em um livro didático de matemática em qualquer ocasião, seria mais interessante a abordagem

do tema, conectado com o conteúdo matemático, pois restringir-se apenas a apresentar o contexto, perdendo de vista o conteúdo matemático do momento, é desperdício e de pouco sentido.

Percebe-se que a intenção dos livros didáticos pesquisados, mesmo que de forma pouco expressiva, foi de aproximar o aluno da problemática ambiental, apresentando o tema, sensibilizando com fotos e questionamentos, levando-o a refletir sobre como podemos contribuir para a busca de um ambiente sustentável. A intenção dos autores, foi gerar a conexão entre a problemática e a Matemática, com o propósito de situar o aluno num mundo real, provocando mudanças na forma de compreender e entender a realidade que circunda o tema meio ambiente.

4.1.1.1.3 Intercâmbio de informações: livros didáticos brasileiros e alemães

O programa de pós graduação da Universidade Luterana do Brasil, através do orientador deste trabalho, mantinha durante a realização deste estudo, um projeto de pesquisa em parceria com a Universidade de Karlsruhe, do município de Karlsruhe, localizado no estado alemão de Baden-Württemberg, na Alemanha, e visava realizar um intercâmbio cultural entre os dois países. O projeto era financiado pelo Fundo de Amparo à Pesquisa do RS-FAPERGS e dentre os intercâmbios realizados, destacou-se a troca de informações sobre temas ambientais nos livros didáticos de matemática do Brasil e da Alemanha, envolvendo portanto, os professores participantes da formação neste estudo.

As considerações sobre o intercâmbio de informações do livro didático de matemática e a sua relação com o tema ambiental, foram elaboradas a partir de uma pesquisa que utilizou 14 coleções de livros didáticos de matemática, sendo 8 brasileiras⁸ e utilizadas pelas séries finais do ensino fundamental do município de São Sebastião do Caí, estado do Rio Grande do Sul e 6 coleções alemãs, utilizadas no ensino secundário (Sekundarstufe I), do município de Karlsruhe, estado alemão de Baden-Württemberg na Alemanha. As coleções nos dois países são utilizadas por alunos da mesma faixa etária.

Na Alemanha, o sistema de ensino não é igual em todos os estados, mas são elaboradas diretrizes gerais a todos por uma Conferência Permanente de Ministros,

⁸ Coleções utilizadas pelos participantes da formação

porém, cada Estado tem flexibilidade para organizar o currículo escolar. Os livros didáticos alemães que foram escolhidos para a realização da pesquisa pertencem ao ensino secundário do estado de Baden-Württemberg, especificamente à primeira parte, que é denominada de Sekundarstufe I (Secundário I) e abrange alunos de 10 aos 16 anos.

O estudo alemão nos livros didáticos, foi orientado por Thomas Borys e realizado por 19 estudantes universitários do curso de formação de professores de Matemática da Alemanha da Pädagogische Hochschule Karlsruhe (Escola Superior Pedagógica de Karlsruhe).

O Intercâmbio e cruzamento de informações foi realizado via Dropbox e por uma conferência internacional virtual, com o objetivo de verificar como o tema ambiental é trabalhado nas aulas de Matemática no ensino básico do município alemão de Baden Württemberg; averiguar como a temática ambiental aparece nos livros didáticos daquele país; e possibilitar a troca experiências pedagógicas para o enriquecimento das propostas de trabalho que foram elaboradas durante a formação.

Com as trocas de informações realizadas entre os dois países, foi possível organizar quadros comparativos entre os livros brasileiros e alemães. O Quadro 11 apresenta a frequência do tema ambiental nas páginas das coleções dos livros brasileiros e alemães pesquisados.

Quadro 11 - Frequência do tema ambiental nas páginas das coleções dos livros brasileiros e alemães pesquisados.

LIVROS BRASILEIROS			LIVROS ALEMÃES		
Coleção	Total de Páginas das coleções	(%) do total páginas que abordam temas Ambientais	Coleção	Total de Páginas da coleção	(%) do total páginas que abordam temas ambientais
TUDO É MATEMÁTICA – 6º ANO AO 9º ANO	1250	0,1	Schnittpunkt Mathematik 1-6	1135	2,46
A CONQUISTA DA MATEMÁTICA- 6º AO 9º ANO	1424	1,05	Pluspunkt Mathematik Band 1-6	1160	1,63
PRATICANDO MATEMÁTICA EDIÇÃO RENOVADA-6º ao 9º ANO	1152	0,43	Mathematik konkret 1-6	1211	4,29
MATEMÁTICA: FAZENDO A DIFERENÇA-6º AO 9º ANO	1188	0	Einblicke Mathematik 1-6	1106	4,61

MATEMÁTICA-6º AO 9º ANO	835	0	Mathematik heute 1-6	1444	3,87
MATEMÁTICA SEM LIMITES-6º AO 9º ANO	907	0,22	Maßstab Mathematik	773	3,10
MATEMÁTICA IDÉIAS E DESAFIOS-6º AO 9º ANO	1244	0,88	Média das coleções	6829	3,33%
VONTADE DE SABER MATEMÁTICA-6º e 7º ANO	671	2,83			
Média das coleções	8671	0,69%			

Fonte: A pesquisa

A distribuição dos temas ambientais identificados nas páginas que exploram a temática é destacada o Quadro 12.

Quadro 12 - Temas ambientais explorados nos livros brasileiros e alemães

LIVROS BRASILEIROS		LIVROS ALEMÃES	
Tema	(%) dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental	TEMA	(%) dos temas identificados nas páginas que exploram a temática ambiental
Desmatamento	30	Fontes de energia	13,5
Desperdício de água	23	Água	19,5
Consumo de energia elétrica e sua associação com o meio ambiente	30	Utilização de energias renováveis	15
Energia nuclear	11	Economia de energia	13,5
Preservação dos animais	6	Utilização de matérias primas diferenciadas	17
TOTAL	100%	Preservação dos animais	7
		Alterações no Clima	7
		Desperdício	4
		Conservação natural	3,5
		TOTAL	100%

Fonte: A pesquisa

Os conteúdos que se destacaram por apresentar temas ambientais, são apresentados no Quadro 13.

Quadro 13 - Conteúdos brasileiros e alemães que apresentaram temas ambientais

LIVROS BRASILEIROS		LIVROS ALEMÃES	
Conteúdos	(%) da distribuição dos conteúdos que exploram a temática ambiental	Conteúdos	(%) da distribuição dos conteúdos que exploram a temática ambiental

Frações	7	Conjuntos	12
Porcentagem e Regra de três	34	Funções	11
Razão e proporção	7	Geometria	18
Expressões numéricas com 4 operações	7	Probabilidade e Estatística	15
MMC	7	Regra de três e Porcentagem	23
Números Decimais	7	Álgebra	12
Unidades de Medidas	7	Quatro Operações	9
		TOTAL	100%
Estatística	14		
Funções	10		
TOTAL	100%		

Fonte: A pesquisa

Fazendo um comparativo dos quadros 11, 12, e 13 apresentados, percebe-se que o tema ambiental aparece com pouca frequência nos livros didáticos de Baden-Württemberg (3,33% das páginas) e é quase inexistente nos livros brasileiros de Ensino Fundamental pesquisados (0,69% das páginas). Na Alemanha, a temática ambiental aparece com maior frequência, mas também distante do que é sugerido no PCN/Meio Ambiente e saúde (BRASIL, 1997), em que há referências ao meio ambiente.

Por meio das informações apresentadas, também foi possível identificar os conteúdos que mais exploraram o tema transversal *Meio Ambiente*. Nos livros brasileiros, mesmo que com pouca frequência, destacam-se os conteúdos de *Estatística*, *Porcentagem* e *Regra de três*. Nos livros alemães, além desses conteúdos, o de Geometria também dispensou atenção considerável aos temas ambientais.

De acordo com o quadro, o desmatamento e o consumo de energia elétrica são os temas mais explorados nos livros brasileiros, pois aparecem em mais de 50% das páginas com a temática ambiental. Nos livros alemães, a utilização da água, de energias renováveis e de matérias primas diferenciadas, são os mais explorados, totalizando também mais de 50% das páginas que exploram o tema.

Constatou-se que os livros didáticos de matemática, não destacam e não dão a devida importância ao tema transversal *Meio Ambiente*, mesmo que a integração dos conteúdos de caráter ambiental com o conteúdo da Matemática poderia trazer

como resultado práticas motivadoras, que ajudariam na aprendizagem da matemática e na construção da consciência ambiental.

Outro fato a destacar, é que na Alemanha os temas ambientais abordados nos livros didáticos foram abordados em situações-problema no desenrolar dos exercícios (Figura 19) e em algumas páginas temáticas com exemplos do mau uso ou inadequada apropriação do meio ambiente.


Figura 19 - Problema alemão sobre a preocupação com o gasto de água⁹

Station 2 *Untersucht die Wassermenge an einem tropfenden Wasserhahn.*

a) Nehmt einen Messbecher und stellt ihn unter einen tropfenden Wasserhahn. Wie lange dauert es, bis 50 ml (100 ml) Wasser darin sind?

b) Berechnet, wie viel Liter Wasser pro Tag (pro Woche, pro Jahr) an einem solchen Hahn verloren gehen. Überschlagt die Kosten. (1 m³ Trinkwasser kostet rund 1,80 €.)

c) Wie viel Milliliter misst ein Wassertropfen? Erklärt euren Lösungsweg.



PLU-M-HS-5-S 144

Fonte: Pluspunkt Mathematik Band 5 – FELSCH et al. (2008, p. 144)

O objetivo dos autores dos livros didáticos alemães é principalmente provocar nos alunos reflexões referentes à sustentabilidade e também apresentar medidas que possam amenizar os problemas ambientais.

Enquanto que, no Brasil, a preocupação ambiental destacada nos livros diz respeito a situações mais específicas do país, região e município, na Alemanha, há uma preocupação mais ampla com os problemas ambientais, ou seja, as preocupações identificadas nos livros didáticos são com situações ambientais globais principalmente. O problema abaixo, da Figura 20, retrata a preocupação ampla alemã, ao falar sobre a previsão dos ambientalistas e do governo brasileiro sobre o desmatamento das nossas regiões tropicais.

⁹A situação-problema questiona quantos ml de água apresenta uma gota. Com as gotas que estão caindo, quanto tempo levará para encher o recipiente e quantos litros de água são desperdiçados em um dia e uma semana.

Figura 20 - Problema alemão com preocupação mundial¹⁰

Seite 96

4 Im Jahr 1990 wurden in Brasilien von den 340 Mio. ha Regenwald 1,8% gerodet. Umweltschützer befürchten, dass diese Rate bis zum Jahr 2010 unverändert bleiben wird. Die Regierung dagegen wollte diese Rate nur bis zum Jahr 2001 beibehalten und dann durch Gesetzgebung die Abholzungsrate auf 0,9% senken.

a) Wie viel Millionen ha Regenwald werden nach den Prognosen der Umweltschützer im Jahr 2010 noch existieren?

b) Wie viel Millionen ha Regenwald waren unter diesen Voraussetzungen im Jahr 2001 noch vorhanden?

c) Auf wie viel Millionen ha verringert sich der Regenwald nach den Vorstellungen der Regierung im Jahr 2010?

d) Wie groß ist die Differenz in Mio. ha zwischen beiden Erwartungen?

e) Um wie viel Prozent weicht die Vorstellung der Regierung von der der Umweltschützer ab?

Fonte: Mathematik konkret 1, 2004, p. 96

Essa pesquisa revelou que o trabalho com a temática ambiental ainda é pouco explorado nos livros didáticos de matemática. Quando abordada em textos, atividades e em exercícios, poderia explorar mais a concepção crítica e contextualizadora do conhecimento matemático, enfatizando o trabalho com atitudes, com a formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de procedimentos que contribuam para a formação de cidadãos conscientes. Cidadãos aptos para decidir e atuar no meio em que vivem, de um modo comprometido com a vida, com o seu bem-estar e com o dos outros.

O livro didático, pela sua importância no ensino da matemática, certamente é um recurso importante na formação do aluno cidadão, pois pode trazer estratégias e contextualizações de conteúdos disciplinares com experiências construídas fora do âmbito escolar, levando o aluno a estabelecer relações entre o cotidiano escolar e a realidade, conscientizando-o da importância de buscar o equilíbrio entre o homem e a natureza.

4.1.2 Problemas matemáticos envolvendo a temática ambiental

Um dos principais objetivos do ensino da matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Esta é uma das razões pela qual a resolução de problemas

¹⁰ A situação-problema apresenta a situação do desmatamento da floresta tropical no Brasil e as metas que o governo brasileiro estipulou naquele ano para reduzi-lo.

tem sido reconhecida no mundo todo como uma das metas fundamentais da matemática no 1º grau. (DANTE, 1991, p.11)

Os educadores matemáticos têm estudado desde a década de 80 a formulação e a resolução de problemas devido à sua grande importância para a aprendizagem da matemática. Alguns especialistas chegam a considerar a tendência resolução de problemas no Ensino Fundamental, como a principal razão de se aprender e ensinar matemática.

Nos dias atuais, se exige cada vez mais indivíduos pensantes e que saibam interligar os saberes que possuem. No entanto, a educação escolar não vem contribuindo muito para que isso aconteça, pois com relação ao ensino da Matemática nas escolas, percebe-se a priorização pelo ensino de regras e pela aplicação de fórmulas adequadas para encontrar determinadas respostas.

Para Groenwald (1999), aprender Matemática é mais do que aprender técnicas de utilização imediata; é interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, preparar-se para resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender e imaginar.

É preciso quebrar a dicotomia entre a forma como a matemática é ensinada nas escolas e aquela que é utilizada na resolução dos problemas do dia a dia. Para isso, será necessário contextualizar os ensinamentos matemáticos, relacionando-os com a realidade vivenciada pelos alunos, por meio de temas que sejam atuais ou de interesse deles.

A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes (POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p. 9).

Os autores citados também destacam que, para ensinar a resolver problemas, não é suficiente prover os alunos de habilidades e estratégias eficazes, é importante desenvolver neles a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta.

De acordo com Dante (1988), os problemas deveriam estar interligados a fatos e a acontecimentos do cotidiano do aluno, portanto, jornais, revistas, anúncios

de venda de imóveis, pesquisas de opinião, erros de impressão, entre tantos outros, podem ser utilizados.

É, pois, fundamental que o estudo da Matemática seja calcado em situações-problema que possibilitem a participação ativa na construção do conhecimento matemático. O aluno desenvolve seu raciocínio participando de atividades, agindo e refletindo sobre a realidade que o cerca, fazendo uso das informações de que dispõe. Se quisermos melhorar o presente estado de conhecimento, devemos nos questionar sobre como pode, de fato o nosso aluno desenvolver o pensamento crítico ou raciocínio lógico (SMOLE e CENTURIÓN, 1992, p. 9).

Para Lopes (1994), os professores, ao elaborarem o trabalho com a resolução de problemas:

[...] devem estabelecer claramente os objetivos que pretendem atingir. Para se desenvolver uma boa atividade, o que menos importa é saber se um problema é de aplicação ou de quebra-cabeça. O principal é analisar o potencial do problema no desenvolvimento de capacidades cognitivas, procedimentos e atitudes e na construção de conceitos e aquisição de fatos da Matemática. O melhor critério para organizar um repertório é selecionar, ou mesmo formular, problemas que possibilitem aos alunos pensar sobre o próprio pensamento, que os coloquem diante de variadas situações (LOPES, 1994, p. 40).

Já Onuchic (1999) afirma que,

[...] quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. À medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais rica, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente (ONUCHIC, 1999, p.207)

A apresentação de uma situação-problema ao aluno aprofunda a compreensão de conceitos já existentes e favorece a formação de outros. Através da resolução de problemas, é desenvolvida a autoconfiança dos alunos, aumentando neles a desenvoltura de resolução de problemas matemáticos em situações novas e evoluindo a capacidade de raciocinar e de interpretar.

4.1.2.1 Os problemas elaborados

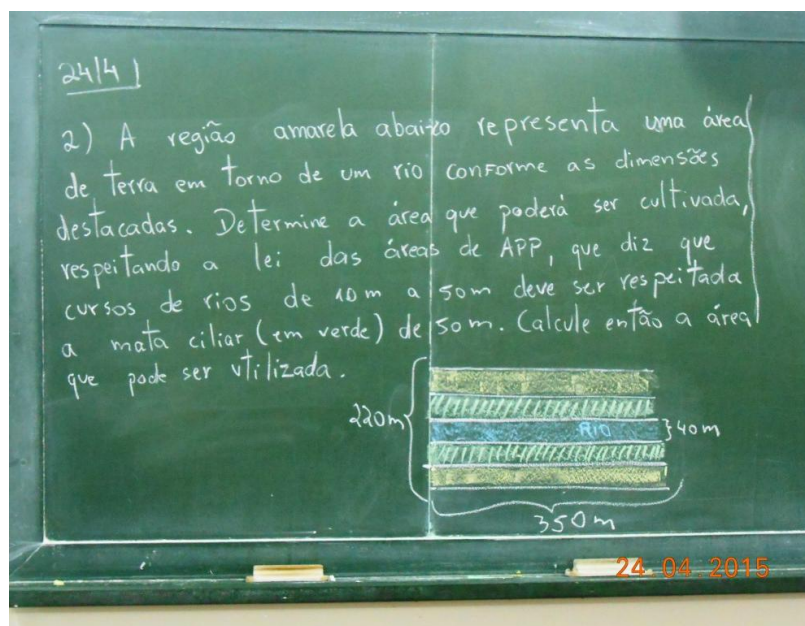
Durante a formação, foram elaboradas diversas situações-problema com atividades que integram o conhecimento matemático e o meio ambiente. Elas foram

utilizadas ao longo do desenvolvimento de 7 projetos interdisciplinares, também criados durante a formação e que serão explicitados mais adiante.

As situações-problema foram elaboradas, pois os temas ambientais apareciam com pouca frequência ou eram inexistentes nos livros didáticos de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental utilizados pelos participantes da formação. Foram realizados diversos encontros para a busca de informações em meios eletrônicos, jornais e revistas locais para a elaboração de problemas que exploravam a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, Área de Preservação Permanente (APP), vegetação, recursos hídricos e energia. Os conteúdos matemáticos envolvidos na abordagem das temáticas, foram: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas e medidas de comprimento, massa e volume.

Foram criadas 80 situações-problema (Apêndice 8), que foram trabalhadas pelos professores em suas respectivas turmas de forma impressa ou escritas no quadro nas séries em que atuavam. Na figura 21, temos uma situação problema envolvendo áreas de figuras planas e o tema ambiental APP que foi exposta no quadro.

Figura 21 - Problema matemático no quadro envolvendo a questão ambiental das áreas de APP



Fonte : A pesquisa

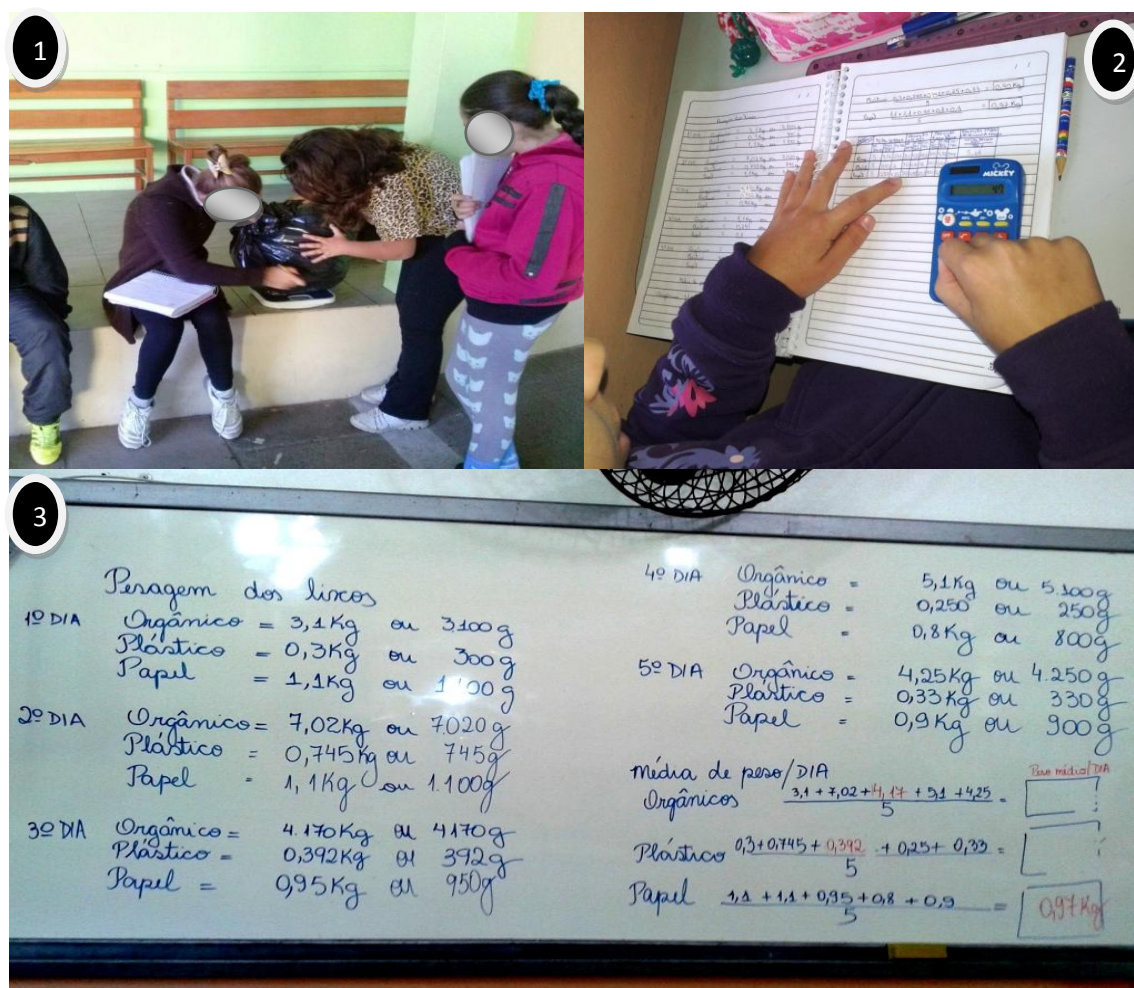
As situações apresentadas aos alunos eram exploradas pelos professores durante o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos que estavam sendo estudados na ocasião, pois não eram trabalhadas distantes dos conceitos matemáticos do momento de cada turma. Elas foram resolvidas na maioria das vezes em grupos, pois a resolução exigia muita discussão, questionamentos e tomada de decisões para a solução dos problemas que eram propostos.

Além dos problemas construídos previamente e que eram apresentados aos alunos de forma impressa ou escrita no quadro, havia muitos deles que decorriam de situações geradas através de pesquisas de campo realizadas dentro da escola, nos arredores ou no entorno da residência dos alunos. A figura 22 representa três momentos¹¹ de uma situação desenvolvida em aula, originada de uma pesquisa realizada sobre os resíduos produzidos na escola durante uma semana, em que os alunos fizeram a medida do lixo produzido por semana e a estimativa da produção por mês e ano. O resultado trouxe o envolvimento de todos os setores da escola na

¹¹ Na figura 22, o momento 1 é o de coleta e pesagens dos resíduos produzidos na escola durante uma semana. No momento 2, os alunos organizam os dados coletados e realizam cálculos nos seus cadernos de estimativas de produção mensal e anual de resíduos gerados pela escola e o momento 3, o professor e os alunos expõem e analisam os dados elaborados.

busca de uma menor produção de lixo e a conscientização da importância da separação dos materiais encontrados nele.

Figura 22 - Situação gerada de pesquisa de campo



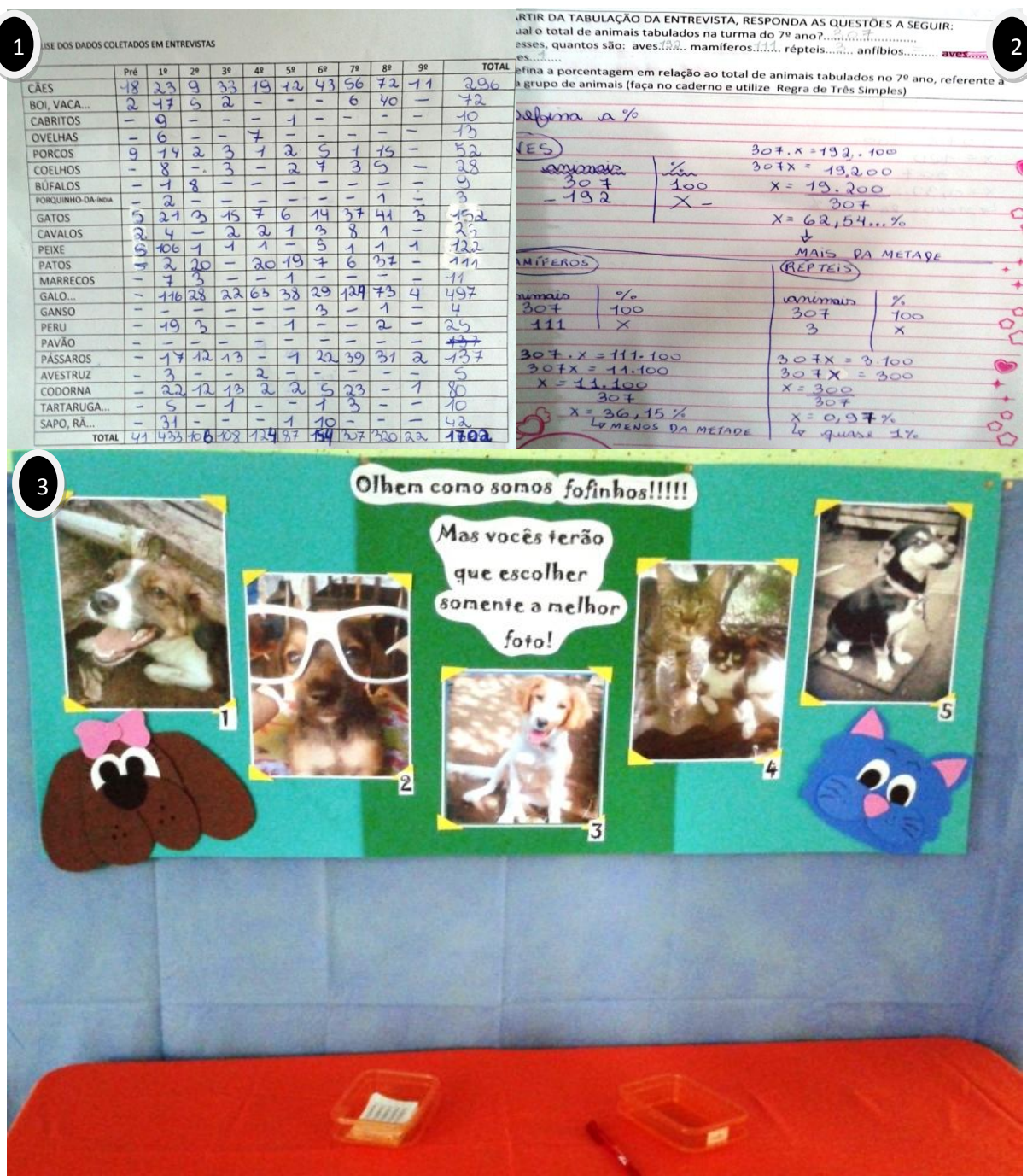
Fonte: A Pesquisa

Os problemas gerados por meio de pesquisas, muitas vezes levaram os professores de outras disciplinas a participar do tema proposto, por meio de atividades extras, como foi o caso dos problemas envolvendo a temática da fauna. A situação-problema decorria de uma pesquisa de campo para identificar os animais que a comunidade tinha em suas residências, gerando gráficos e utilizando porcentagens para tabular os dados e informar sobre a pesquisa.

Na escola do professor S6, o professor de Ciências integrou-se ao estudo e organizou um concurso de fotografias com os animais de estimação, já o professor de Português promoveu um concurso de redação com o título "Meu animal é

demais". A Figura 23¹² ilustra parte dos trabalhos executados na escola do professor citado.

Figura 23 - Situação-problema que gerou envolvimento de outras disciplinas



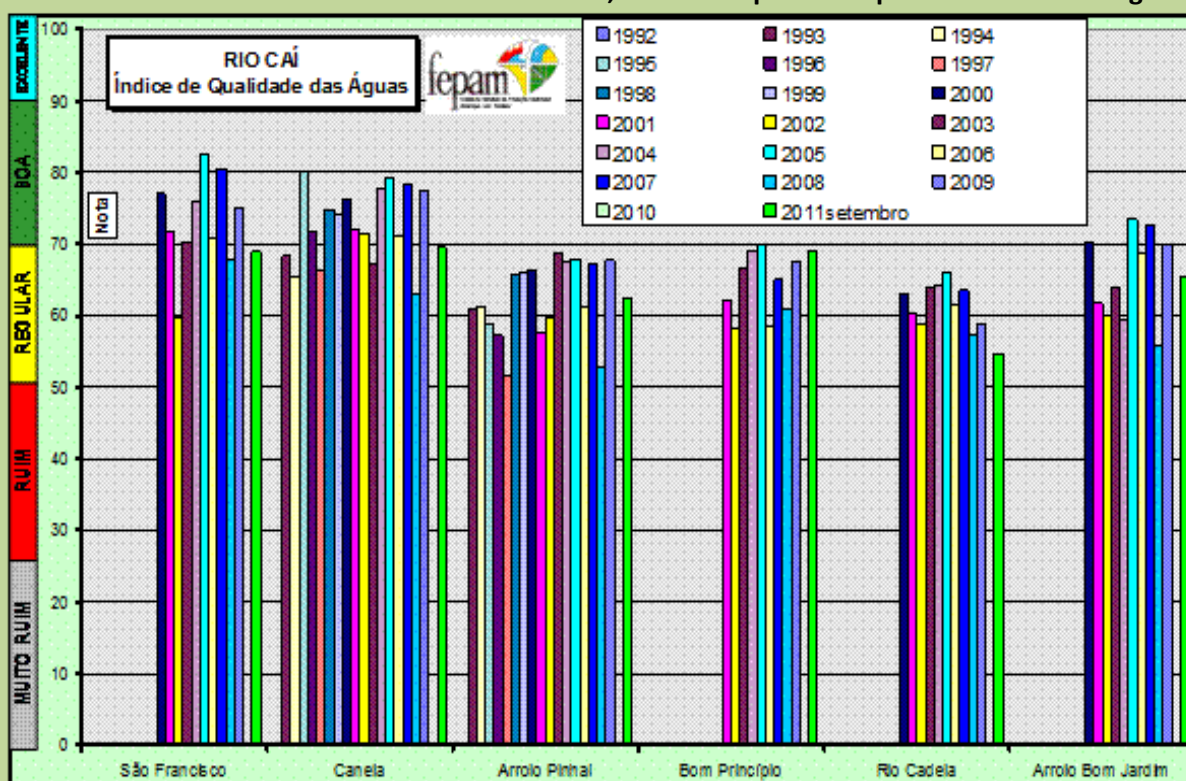
Fonte: A Pesquisa

¹² A figura 23 ilustra três momentos de uma situação-problema gerada por meio de uma pesquisa de campo em que foram tabulados todos os animais da comunidade escolar. A imagem 1, ilustra os dados coletados por todos os alunos e professores da escola do professor S6; no momento 2, temos os cálculos de porcentagem e regra de três realizados pelos alunos para a distribuição das coletas em gráficos e, na imagem 3, temos parte da exposição dos animais dos alunos, em que foi escolhido o animal de estimação mais bonito.

Grande parte das situações criadas envolviam problemas locais buscados no cotidiano dos alunos e fundamentados pelos órgãos responsáveis. A seguir, conforme figura 24, temos um problema impresso que foi apresentado aos alunos, cujos dados foram obtidos na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – RS (FEPAM-RS) e que apontavam para o índice de qualidade das águas dos bairros do município e das cidades que com ele fazem divisa.

Figura 24 - Situação-problema local

21. A FEPAM fornece índices de qualidade da água de alguns rios conhecidos. Na imagem abaixo, observamos que o trecho superior do rio Caí, em São Francisco de Paula e Canela, vem apresentando notas na faixa Boa (acima de 70). O trecho médio em Bom Princípio apresenta predominância de qualidade na faixa Regular (entre 50 e 70), não indicando tendências. O trecho inferior no Arroio Cadeia e Arroio Bom Jardim, também apresenta qualidade na faixa Regular.



Fonte: Fepam RS-Fundação Estadual de Proteção Ambiental

Pergunta-se:

- Segundo o gráfico da Fepam, qual o trecho do Rio Caí, - que apresenta os piores índices de qualidade da água? E o melhor?
- Conforme o gráfico, o Rio Caí também passa por Bom Princípio e, nesse município, qual foi o ano que o índice de qualidade medido foi melhor?
- Já no município de São Sebastião do Caí, o gráfico apresenta medições de trechos de arroios conhecidos por Rio Cadeia e Arroio Bom Jardim e que desembocam no Rio Caí. Em qual dos arroios o índice de qualidade foi melhor?

Fonte: A pesquisa e adaptado da FEPAM

Muitos dos problemas sofreram adaptações para a realidade dos alunos e da escola. Um exemplo está na Figura 25, que registra uma atividade realizada em uma escola que apresenta uma horta suspensa devido às enchentes no bairro. Os alunos do 6º ano tabularam os chás que cultivavam na horta e, em seguida, construíram gráficos de colunas para representá-los.

Figura 25 - Situação-problema adaptada



Fonte: A Pesquisa

4.1.3 Jogos matemáticos envolvendo a temática ambiental

Durante a formação, foram elaborados jogos com o objetivo de integrar o conhecimento matemático e o meio ambiente e algumas dessas situações, serão apresentadas ao longo deste estudo.

É consenso entre os professores que o maior desafio hoje nas escolas é conquistar os alunos e torná-los parceiros na construção dos conhecimentos, condição necessária para que ocorra a aprendizagem. Um caminho que pode ser eficaz para motivar os alunos à aprendizagem, a aprimorar seu raciocínio lógico e a desenvolver sua criatividade é a utilização de jogos nas aulas.

Segundo Lara (2003), o jogo educativo pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem, pois, além de ótimo recurso didático ou estratégia de ensino, é um rico instrumento para a construção do conhecimento. Eles vêm ganhando espaço nas escolas, o que é um reflexo da tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A intenção da maioria dos professores com a sua utilização é tornar as aulas mais agradáveis, a fim de fazer com que a aprendizagem torne-se algo muito interessante. Além disso, as atividades lúdicas são consideradas estratégias de estímulo ao raciocínio, que levam o aluno a enfrentar com êxito situações conflitantes cotidianas.

Conforme Groenwald e Timm:

A aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros, permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Nesse sentido, verificamos que há três aspectos que por si só justificam a incorporação do jogo nas aulas. São eles: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. (GROENWALD; TIMM, 2000, p. 21).

Estudos como os de Smole, Diniz e Milani (2007) e Oliveira (2009) ainda dizem que a melhor forma de aprendizagem é fruto de interação, pois aprender é eminentemente um ato de socialização; não é uma postura individualista, mas organizacional. É por meio de trocas de pontos de vista com outras pessoas que o aluno progressivamente descentra-se e passa a pensar por outra perspectiva. Nesse processo, se dá a negociação de significados, possibilitando ao aluno novas aprendizagens.

A ideia de que os jogos podem promover situações lúdicas de aprendizagem também é compartilhada por Schaeffer (2006), que destaca que, nas brincadeiras educativas ou nos jogos, podem ser acrescentados questionamentos, discussões e interações entre professor e aluno e vice-versa. Dessa forma, a criança pode fazer abstrações e estabelecer relações entre o brincar e as situações da vida real, possibilitando acesso ao significado das ações realizadas no lúdico e não apenas a simples associações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) salientam que os jogos como estratégia de ensino-aprendizagem na Matemática são um recurso pedagógico com excelentes perspectivas de bons resultados, pois estimulam o

desenvolvimento de métodos de resolução de problemas, estimulam a criatividade e geram motivação, o que hoje pode ser considerado um dos maiores desafios do professor.

Grando (1995) destaca que com os jogos o aluno faz uso de estratégias e tomadas de decisões nos desafios que lhe são impostos, desenvolvendo, dessa forma, atividades cognitivas que poderão ser usadas em outros contextos da sua vida, seja ela social ou profissional, pois em várias situações cotidianas, o aluno necessita tomar decisões e se posicionar frente a diversas opções, algumas mais vantajosas que outras.

Outra habilidade desenvolvida com a utilização de jogos é a capacidade de os alunos trabalharem seus erros, pois, ao registrarem as jogadas, lembram dos lances efetuados e podem analisar os erros cometidos. Portanto, as anotações matemáticas das jogadas têm um papel importante na aprendizagem, pois desenvolvem as percepções dos alunos e os levam a uma reflexão sobre os conhecimentos adquiridos.

4.1.3.1 Os jogos elaborados

Com a busca de informações em meios eletrônicos, jornais e revistas locais, foi possível, durante a formação desenvolvida, elaborar 5 jogos que exploravam a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, Área de Preservação Permanente (APP), vegetação, recursos hídricos e energia. Os conteúdos matemáticos envolvidos na abordagem das temáticas, foram: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, e operações com números naturais.

A elaboração dos jogos foi realizada a partir de uma construção coletiva inicial desenvolvida pelos participantes da formação. As construções finais e os aprimoramentos de cada jogo foram executados individualmente ou em duplas pelos professores, em horários que não faziam parte dos encontros de formação.

Os jogos elaborados, também foram utilizados no desenvolvimento de 7 projetos interdisciplinares construídos durante a formação. Os jogos foram utilizados em grupos, sendo que em alguns casos, a atividade era projetada ou fixada no quadro, e em outras, cada grupo organizado recebia os materiais do jogo.

- Jogo do Einstein

O autor deste estudo desenvolveu um simulador de jogos denominado “Jogo do Einsten” e o utiliza nas suas aulas na elaboração de outros jogos, envolvendo diversos conteúdos matemáticos e com níveis de dificuldade variados. Esse jogo foi apresentado aos professores da formação para que fossem realizadas análises e fosse aproveitado para a elaboração de um jogo envolvendo conteúdos matemáticos e temas ambientais.

Os professores S4 e S3, manifestaram interesse pela ideia apresentada pelo autor, e elaboraram um jogo que explorava a matemática através dos temas água e lixo. Para jogar, a turma era dividida em grupos de 4 a 6 alunos, após, era explicado que cada grupo deveria escolher o tema a ser respondido e a pontuação que gostaria de obter, conforme a imagem da Figura 26.

Figura 26 -: Jogo do Einstein

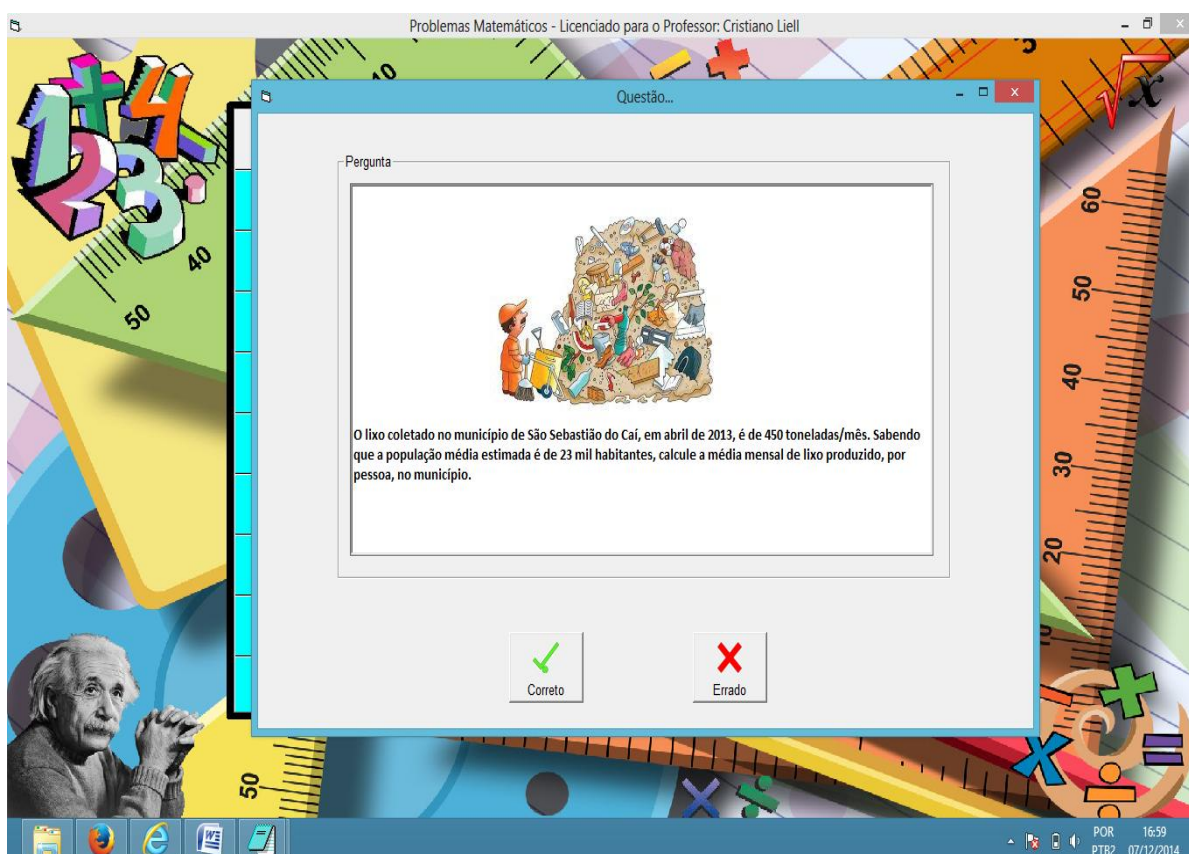
	ÁGUA	LIXO
10	!o! Correto !o!	!o! Correto !o!
10		!o! Correto !o!
10		!o! Correto !o!
15	!o! Correto !o!	
15		
15		
20		
20	!o! Correto !o!	
20	!o! Correto !o!	

Fonte: A Pesquisa

Para utilizá-lo, cada professor instalou o jogo no seu computador e por meio de um data show era projetado na parede, pois era um jogo coletivo. O professor com o mouse e o computador selecionava o que cada grupo escolhia e, ao toque do

professor, a questão era aberta (Figura 27) e o grupo, no tempo estabelecido pelo professor, deveria responder. O professor tinha em mãos as respostas das questões, pois era ele quem divulgava se elas estavam corretas ou não, apertando nas janelas denominadas “correto” ou “errado”, emitindo uma “música” correspondente para o acerto ou o erro.

Figura 27 - Questão aberta do Jogo do Einstein



Fonte: A Pesquisa

O grupo ao responder a questão era informado sobre o acerto ou erro com uma identificação na projeção. A questão correta não poderia ser respondida por mais nenhum grupo, já a incorreta, voltava para o rol de questões a serem respondidas. Vencia o jogo, o grupo que tivesse mais pontos.

- Cobra Sustentável

Esse jogo foi elaborado pelo professor S5 e é constituído de uma Folha de Apoio (Figura 28) que é distribuída aos grupos de alunos para ser utilizada durante a

execução dos desafios que vão surgindo ao longo do jogo. O jogo foi impresso em cartolina e em tamanho de folha A4, e era constituído de dados e fichas coloridas.

Figura 28 - Folha de apoio

Ficha de Apoio
<ul style="list-style-type: none">-Na cidade de São Paulo cada pessoa produz em média 1,2 kg de lixo por dia.-Estima-se que são utilizadas cerca de 1 milhão de sacolas plásticas por minuto no mundo.-Em São Sebastião do Caí são coletadas 450 toneladas de lixo por mês.-A população de São Sebastião do Caí é de 21.932 habitantes, segundo o IBGE.-O espaçamento adequado para o plantio de árvores de grande porte nas calçadas é de 12m.-O consumo de água no Brasil é distribuído da seguinte forma: 7% de uso doméstico, 23% na indústria e 70% é usado na agricultura.-Tirar o plug dos aparelhos em stand-by da tomada pode reduzir a conta de luz de uma casa em 15%.-A Unesco projeta que em 2025 cerca de 3 bilhões de pessoas estejam vivendo em países em conflito por falta de água.-Em 2008, a energia eólica produzia apenas 300 megawatts. Já em 2015, a força dos ventos produzirá 5,7 mil megawatts.-Na fabricação de mil quilos de papel, é necessário derrubar 12 árvores. Além disso, utiliza-se 540 mil litros de água nesse processo.-Uma ducha gasta cerca de 30 litros de água por minuto.

Fonte: A Pesquisa

A Cobra Sustentável é um jogo que foi confeccionado inicialmente numa cartolina normal e em seguida, adaptada a uma folha A4, reforçada para facilitar a distribuição aos grupos de cada turma. O jogo é constituído de um trilha em formato de cobra em que os participantes de cada grupo avançam se acertarem os desafios que estão colados em retângulos dispostos no caminho (Figura 29). Os dados são jogados para saber quantos passos cada aluno (jogador) deve avançar e as fichas coloridas servem para posicionar os jogadores na trilha. Os desafios que aparecem nos retângulos constam no Apêndice 5.

Figura 29 - Jogo da Cobra Sustentável



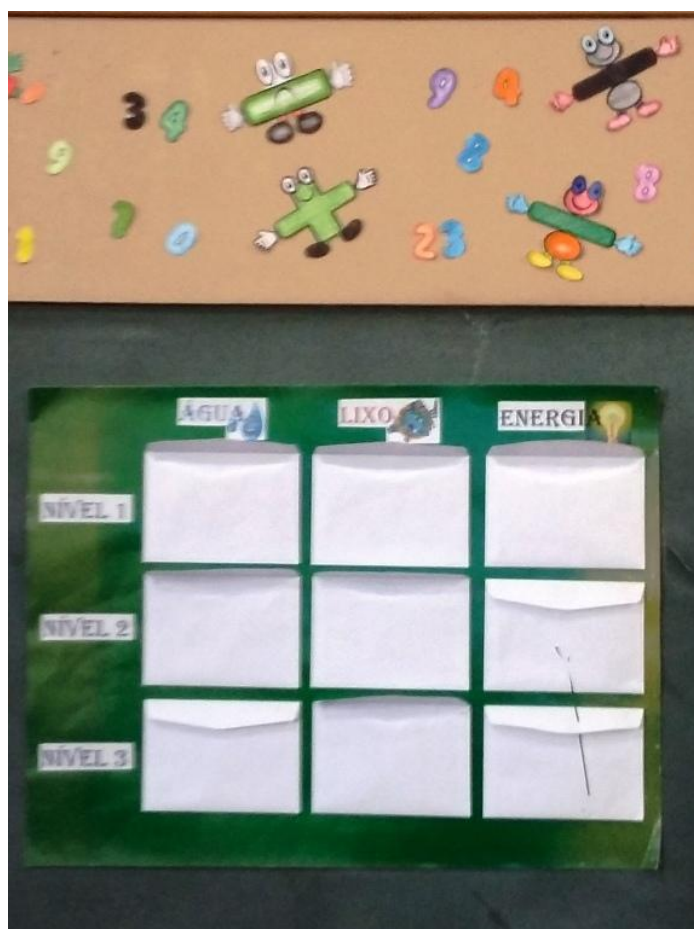
Fonte: A Pesquisa

O integrante ao jogar o dado ficava sabendo em que pedaço da cobra deveria se posicionar com a ficha. O aluno deveria responder corretamente o desafio para poder ficar na posição marcada no dado, caso errasse, deveria voltar para a posição anterior. Vencia o jogo, quem chegasse ao fim da trilha.

- O Mistério dos envelopes sustentáveis

Esse jogo foi criado pelo professor S1 e era utilizado coletivamente pelos grupos da turma, que escolhiam envelopes com problemas matemáticos distribuídos em 3 níveis de dificuldade envolvendo os temas água, lixo e energia (Figura 30).

Figura 30 - Jogo O mistério dos envelopes sustentáveis



Fonte: A Pesquisa

Cada professor elaborou as suas tiras de papel com questões matemáticas envolvendo a temática ambiental, adaptadas para as turmas da aplicação e que eram colocadas nos envelopes. O jogo foi pendurado no quadro e cada grupo deveria escolher o nível da questão e o tema a ser respondido. Na vez do grupo jogar, um dos integrantes levantava, escolhia o envelope e retirava a questão a ser respondida, levando-a para o grupo solucioná-la. Se o grupo errasse, a questão voltava para o envelope, para que outro grupo pudesse escolhê-la. O jogo terminava, quando todas as questões eram tiradas dos envelopes e o grupo vencedor, era o que acumulasse mais pontos.

- Dominó da Sustentabilidade

O Dominó da Sustentabilidade foi elaborado pelo professor S2 e abordava situações matemáticas que envolviam os temas lixo, água e vegetação.

O jogo é constituído de 28 peças confeccionadas em cartolina e obedecia as regras de um jogo de dominó tradicional. Os grupos que receberam o conjunto de peças eram formados de 4 alunos, sendo que os integrantes recebiam o mesmo número de peças. O vencedor era o que terminasse primeiramente com a quantidade de peças. As peças do jogo com as questões, constam no Apêndice 6.

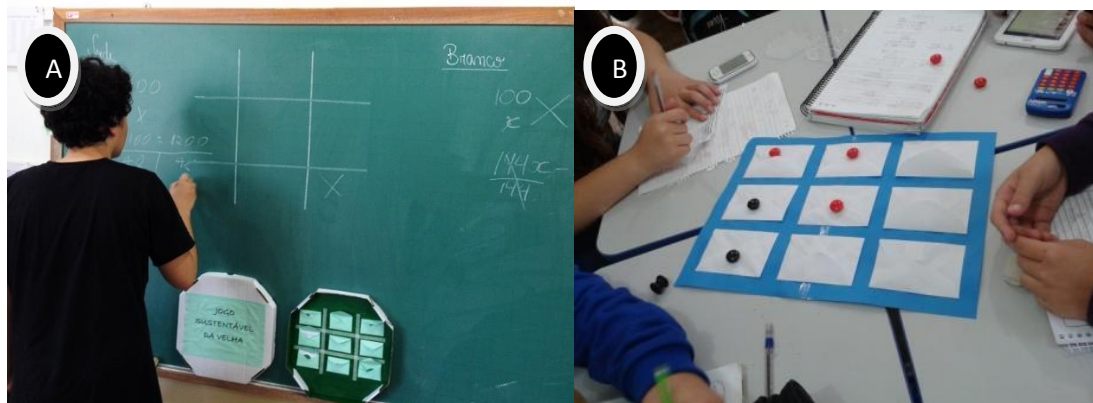
- Jogo da Velha Sustentável

O Jogo da Velha Sustentável foi elaborado pelo professor S6 e abordava situações matemáticas que envolviam os mais diversos temas ambientais.

O jogo segue as regras de um jogo da velha tradicional, mas em algumas turmas, os alunos foram distribuídos conforme a adaptação dada pelo professor ao jogo (Figura 31)¹³.

Ele foi elaborado para que pudesse ser utilizado muitas vezes, pois como em cada desafio havia um envelope com uma questão, nele poderiam ser colocados diversas situações-problema, abordando diversos conteúdos matemáticos envolvendo temáticas ambientais.

Figura 31 - Jogo da Velha Sustentável



Fonte: A Pesquisa

4.1.4 Projetos Interdisciplinares

¹³ No caso (A), era utilizado uma única peça do jogo, em que a turma, dividida em dois grandes grupos, respondia o jogo no quadro. No caso (B), a turma era dividida em grupos de 4 alunos e cada equipe, recebia o material do jogo para ser resolvido em dupla.

Com as discussões, estudos, construções de materiais e atividades elaboradas durante a formação, foram organizados pelos participantes, 7 projetos interdisciplinares com atividades que integram o conhecimento matemático e meio ambiente. Eles foram elaborados para promover uma aprendizagem interdisciplinar que levasse os alunos a ampliar os significados dos conteúdos estudados, principalmente no que diz respeito ao uso do conhecimento escolar em situações fora da escola e, principalmente, alertar para as questões ambientais.

Para Hernández, Ventura (1998, p. 72), “ [...] os projetos geram um alto grau de autoconsciência e de significatividade nos alunos com respeito à sua própria aprendizagem”, em outras palavras, o trabalho com projetos desperta o interesse dos alunos, pois o conhecimento produzido adquire importância para eles.

Foram contempladas nos projetos atividades como a leitura de textos, resolução das situações problema e dos jogos elaborados, palestras, interação entre as diversas turmas da escola, utilização de materiais manipulativos, saídas a campo para o levantamento dos problemas ambientais locais e ações pedagógicas envolvendo os recursos da informática. A Figura 32 ilustra algumas das ações desenvolvidas.

Figura 32 - Algumas atividades dos projetos



Fonte: A pesquisa

As atividades foram desenvolvidas e aplicadas pelos professores nas suas respectivas escolas e com seus alunos. O Quadro 14 ilustra a organização dos projetos por escola, série, período e professor.

Quadro 14 - Organização dos projetos por escola

Projeto	Escola	Ano	Número de alunos envolvidos	Período	Professor
VEGETAÇÃO	São José	6º	36	Abril, maio e junho	S3
	Alencastro	6º	14	Maio	S5
	David	6º	53	Maio e junho	S2
ENERGIA	São José	9º	23	Abril e maio	S4
	Alberto Pasqualini	9º	8	Junho e Julho	S6
	David	9º	32	Agosto	S1
ÁREAS	São José	8º	26	Junho e Julho	S4
	São Sebastião	9º	24	Outubro	S7
	David	9º	32	Outubro	S1
FAUNA	Alberto Pasqualini	7º	25	Agosto e setembro	S6
POLUIÇÃO	Felipe Camarão	6º	25	Abril	S8
	Alencastro	6º	18	Junho e Julho	S5
	David Canabarro	6º	25	Junho	S2
	São José	6º	17	Março, Abril e maio	S3
RESÍDUOS	Pasqualini	8º	18	Maio e Junho	S6
	Alencastro	7º e 8º	15	Maio e junho	S5
	São Sebastião	7º e	75	Julho e Agosto	S7
	David	7º	26	Junho e julho	S1
ÁGUA	Alencastro	7º e 8º	15	Agosto e Setembro	S5
	David Canabarro	7º	21	Agosto	S2

Fonte: A pesquisa

Os projetos foram aplicados, ao longo de 2015, nas séries finais do Ensino Fundamental e exploraram a preservação da fauna e flora, produção de resíduos sólidos, poluição, área de preservação permanente, recursos hídricos e energia. Os conteúdos matemáticos envolvidos na abordagem das temáticas, foram: estatística, regra de três, porcentagem, proporção, operações com números naturais, perímetro, áreas e medidas de comprimento, massa e volume.

Foram utilizadas nos projetos as 80 situações-problema criadas pelos professores envolvidos na formação e também os 5 jogos matemáticos envolvendo a temática, já citados anteriormente.

O detalhamento das estratégias dos projetos interdisciplinares, bem como o das situações-problemas e dos jogos envolvidos em cada um podem ser observados no Quadro 15.

Quadro 15 - Resumo dos projetos interdisciplinares

Projeto	Estratégias de trabalhos para os projetos
Água	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Pesquisa na escola sobre a origem, aproveitamento e destino da água utilizada. - Estudo do hidrômetro da escola e investigação da quantidade de água que é utilizada em um dia e em uma semana na escola, fazendo a previsão de consumo de água para um mês e ano. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre a água do planeta. - Análise da conta da água. - Resolução de problemas matemáticos com a temática. - Jogo: Dominó Ambiental. - Jogo da Velha Sustentável
	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Pesagem e identificação dos lixos produzidos na escola durante uma semana identificando os tipos de lixo produzidos. - Tabulação dos dados e construção de gráficos de setores com os itens identificados e porcentagens. - Estimativa de produção de lixo por mês, semestre e ano - Palestra na escola sobre o destino do lixo do município e debate

Resíduos	<p>sobre as ações municipais quanto ao destino do lixo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visita a usina de reciclagem de lixo. - Assistir ao documentário “Ilha das Flores”. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre os tipos de lixo que existem e sobre cuidados com os tóxicos. - Resolução de problemas matemáticos com a temática. - Jogo do Einstein Ecológico. - Construção de lixos e adoção da separação do lixo.
Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Saída de campo para mapeamento da vegetação (árvores, horta, jardins) da escola. - Catalogação de árvores encontradas e sua distribuição em frutíferas e não frutíferas com as devidas espécies. - Representações por gráficos de setores e porcentagens das espécies de árvores catalogadas. - Visita a uma Agrofloresta e questionamentos. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre a importância das árvores para a natureza. - Resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática. - Jogo da Cobra Sustentável.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Concurso de exposição de fotos dos animais que convivem nos arredores da escola e das casas dos alunos. - Saída de campo para mapeamento de animais do entorno da escola e organização desses dados em tabelas e gráficos de colunas e setores. - Exposição de imagens do município que retratem a natureza local, sem esquecer dos impactos ambientais observados pelo descuido com o meio ambiente. - Realização de redações sobre os animais do entorno da escola. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre animais em extinção e sobre tráfico de animais na região.

	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática.
Energia	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Pesquisa na residência dos alunos sobre o consumo de energia e a potência dos eletrodomésticos para fazer simulações sobre gastos de energia mensais e anuais. - Construção de gráficos de setores sobre o consumo dos aparelhos, determinado a porcentagem de consumo por aparelho. - Construção de gráficos de linha que mostre o consumo em kWh de uma residência em um ano. - Operação com dados em forma de equações matemáticas. - Resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática. - Jogo dos Envelopes Sustentáveis.
Áreas	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Investigação nos prédios da escola e nos documentos encontrados na secretaria para o cálculo de área construída na escola. - Construção de gráficos de setores com a distribuição das áreas da escola e respectivas porcentagens. - Elaboração e construção de maquetes da escola, observando as razões e proporções que cada área da escola representa. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre áreas de APP. - Investigação se a escola está construída em áreas de APP. - Resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática. - Jogo da Velha Sustentável

Poluição	<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da turma em grupos de trabalho. - Saída de campo no entorno da escola, para identificação dos tipos de poluição presentes. - Pesquisa por meio de questionário aplicado aos alunos da escola, para saber qual a poluição do entorno da escola que mais preocupa; tabulação dos dados e construção de gráficos de colunas com porcentagens. - Pesquisa em meios eletrônicos sobre os benefícios de utilizar o transporte coletivo. - Pesquisa com os estudantes da escola para verificar o transporte utilizado para vir até ela; tabulação dos dados coletados e construção de gráfico de colunas com a representação do que foi identificado. - Resolução de problemas matemáticos envolvendo a temática. - Jogo da Velha Sustentável.
-----------------	---

Fonte: A pesquisa

Além das estratégias de trabalho dos projetos destacadas no Quadro 15, algumas turmas de alunos participaram do evento da AES, denominado **AES Sul na Comunidade – Educar para Transformar** (Figura 33), que tinha como propósito engajar alunos e professores da rede pública de ensino na temática da sustentabilidade. A participação no evento foi mais uma maneira de enriquecer o desenrolar dos projetos e foi uma promoção da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto - SMECD de São Sebastião do Caí, na qual o autor deste estudo era secretário de Educação. O projeto desenvolveu, de forma interativa, ações que orientaram sobre o consumo diário de energia em uma casa, a segurança e os processos de geração de energia, a coleta e o destino correto do lixo, o tempo de decomposição dos produtos, a quantidade necessária de água para produção de objetos, as principais diferenças entre os meios de transporte e suas emissões de CO₂, dentre outros assuntos relacionados ao meio ambiente.

Figura 33 - Participação AES Sul na Comunidade – Educar para Transformar



Fonte: A pesquisa

Os projetos desenvolvidos foram trabalhados de maneira interdisciplinar, ideia corroborada com Silva (2013), quando argumenta que a construção da interdisciplinaridade pelos educadores e educandos, pode ser obtida por meio de atividades de projetos, em que o professor é orientador e interventor no processo de ensino e aprendizagem.

A interdisciplinaridade provocada entre as disciplinas, apresentou-se de forma diversificada. Na maioria das turmas em que foram desenvolvidos os projetos, as outras disciplinas trouxeram colaborações, envolvimento e enriquecimentos na efetivação das propostas, mas em poucas turmas, os professores não se mostraram dispostos a participar e se envolver, pois parecia que faltava entusiasmo de alguns professores para atingir os objetivos propostos nas tarefas e também havia um certo

desconforto por terem que trabalhar formando parcerias. O Quadro 16 demonstra a participação das disciplinas por escola nos projetos.

Quadro 16 -Projetos e disciplinas envolvidos

Projeto	Escola	Disciplinas que além da Matemática, auxiliaram na promoção da interdisciplinaridade
VEGETAÇÃO	São José	Ciências, Português
	Alencastro	Ciências, Português, Artes
	David	Geografia, Ciências
ENERGIA	São José	Artes, Ciências e Português
	Alberto Pasqualini	Ciências, Geografia
	David	Ciências
ÁREAS	São José	Geografia, Artes
	São Sebastião	Ciências, Artes, Português
	David	Artes
FAUNA	Alberto Pasqualini	Ciências, Português, Artes, Geografia
POLUIÇÃO	Felipe Camarão	Ensino Religioso, Ciências
	Alencastro	Ciências, Português, Artes, Ensino Religioso
	David Canabarro	Ciências, Artes
	São José	Português, Ciências
RESÍDUOS	Pasqualini	Artes, Ciências, Português
	Alencastro	Ciências, Artes, Ensino Religioso
	São Sebastião	Ciências, Artes Português
	Davi	Ciências
ÁGUA	Alencastro	Ciências, Geografia
	David Canabarro	Ciências, Geografia

Fonte: A pesquisa

Seria oportuno que o professor concebesse a disciplina que leciona de uma forma mais contextualizada, em que a interação com outras disciplinas (interdisciplinaridade) e com temas do dia a dia, fizessem com que ela transcendesse a ideia de uma ciência isolada, para uma ideia mais abrangente, relacionando questões mais amplas e refletindo sobre situações do nosso cotidiano.

Santomé (1998), defende que trabalhando-se nas escolas de forma interdisciplinar, obtém-se uma aprendizagem significativa para o aluno, pois leva-o a reformular conceitos e ter uma compreensão reflexiva e crítica do ambiente em que ele está inserido.

Para o autor,

[...] o mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual a palavra mudança é um dos vocábulos mais freqüentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade. (SANTOMÉ, 1998, p.45).

Com a interdisciplinaridade, é possível propor um trabalho reflexivo em sala de aula, por meio de contribuições e de trocas entre as disciplinas na resolução de diversas situações e necessidades das circunstâncias de aprendizagem, sem que estas percam suas individualizações, referenciais e metodologias. Com as contribuições das disciplinas é possível redimensionar as atividades propostas, de acordo com os limites, interesses e possibilidades dos alunos nas turmas, em que o conhecimento é construído coletivamente e de forma contextualizada, num trabalho de trocas entre professores e alunos.

Mesmo não tendo participado da escolha dos projetos, os alunos na prática, redirecionaram as formas de abordagem do tema em sala de aula. À medida que eles foram se envolvendo nas propostas, acabavam assumindo a direção dos trabalhos, gerando muitas vezes, metas diferentes das que foram definidas inicialmente. Por isso, cada projeto sofreu adaptações para a realidade dos alunos e da escola. Um exemplo está na Figura 25 (mostrada anteriormente nas situações problema que foram elaborados durante a formação), que representa uma atividade realizada em uma escola que apresenta uma horta suspensa devido as enchentes no bairro. Os alunos do 6º ano tabularam os chás que cultivavam na horta e em seguida construíram gráficos de colunas para representá-los.

O encerramento dos projetos foi a participação no II Caí na Pesquisa (Figura 34), que é uma mostra de pesquisa organizada pela SMECD do município de São Sebastião do Caí e funciona como um momento em que os alunos e seus professores mostram suas pesquisas realizadas e os resultados obtidos. Os alunos participantes dos projetos escolheram seus representantes para que apresentassem os resultados das pesquisas realizadas nos seus bairros e dessem opiniões referentes aos temas estudados, conscientizando os visitantes do evento sobre questões ambientais.

Figura 34 - Participação no II Caí na Pesquisa



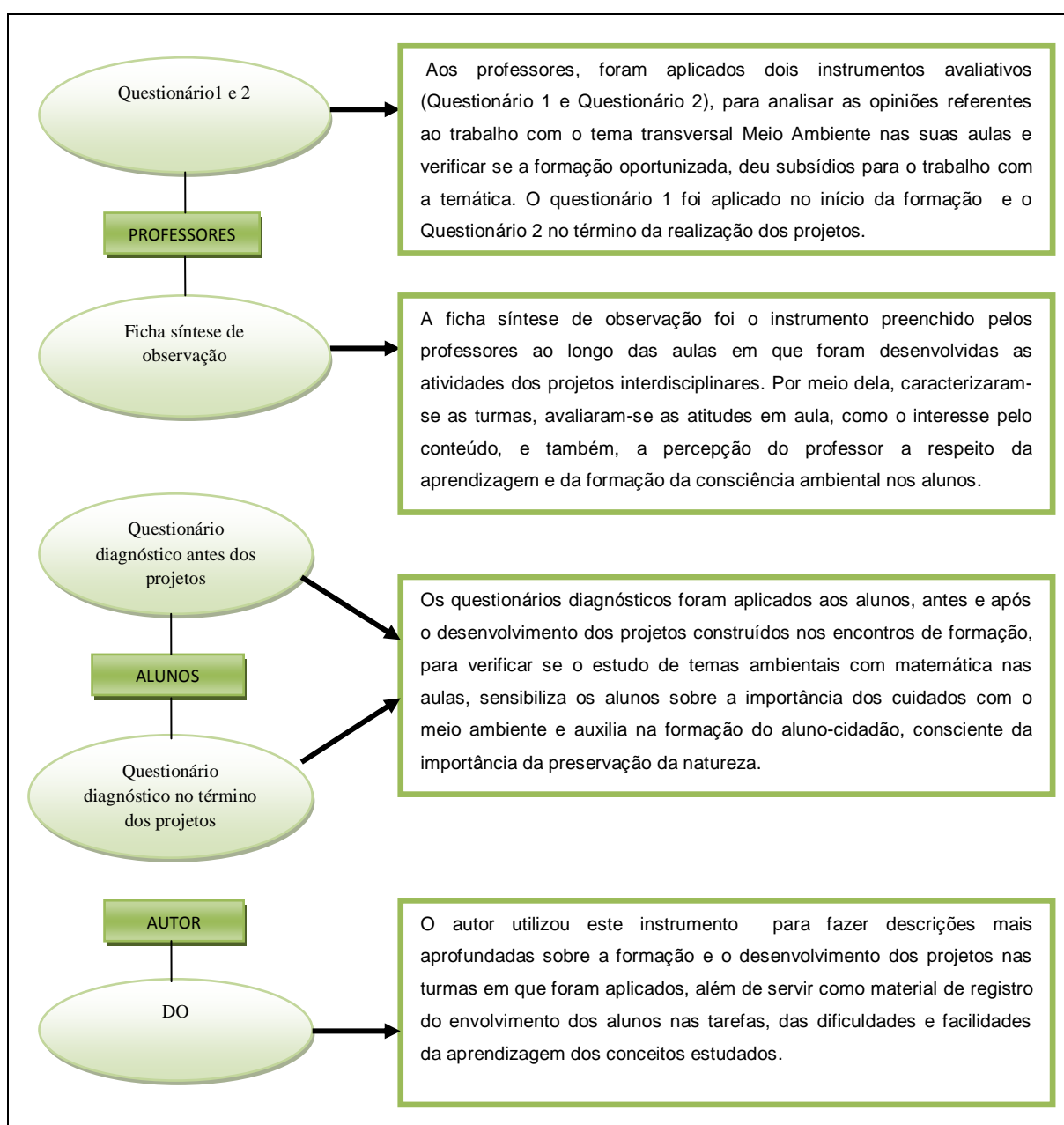
Fonte: A pesquisa

Nos PCN (BRASIL, 1998b), o desenvolvimento de projetos surge como uma proposta para a promoção da interdisciplinaridade e para vencer a fragmentação dos conhecimentos escolares, promovendo, dessa maneira, a formação de cidadãos críticos. Com esse propósito, o documento sugere que sejam feitas conexões da Matemática com outras disciplinas e com temas transversais.

5 ANÁLISES DE DADOS DA PESQUISA

Os instrumentos utilizados (Figura 35) no desenvolvimento deste estudo para a realização de análises, foram o diário de observação do autor (DO), fichas síntese de observação das turmas, questionários aplicados aos professores no início formação e no término do desenvolvimento dos projetos (Questionário 1 e Questionário 2) e questionários diagnósticos aplicados aos alunos no início e no término do desenvolvimento de cada projeto.

Figura 35 - Instrumentos utilizados para análises



Fonte: A pesquisa

5.1 ANÁLISES DAS OBSERVAÇÕES REGISTRADAS PELOS PROFESSORES NAS FICHAS SÍNTESES DE OBSERVAÇÃO E PELO PESQUISADOR NO DO

As análises a seguir, referem-se aos dados, anotações e depoimentos coletados na Ficha Síntese de Observação de Turma e no DO do pesquisador utilizados ao longo do desenvolvimento dos projetos.

De acordo com os professores envolvidos, o interesse dos alunos pelos projetos foi relevante, pois os alunos estavam sendo despertados para situações ambientais bastante significativas dentro da escola. Alguns professores declararam que muitos alunos após a realização das atividades, desejavam ficar desenvolvendo atividades referentes ao projeto.

Declarações dos professores:

Durante a semana em que a pesagem do lixo foi realizada, após o término das aulas, os alunos queriam ficar na escola para efetuar a separação e a pesagem do lixo. Se interessaram muito, pesquisaram, trouxeram informações, foi muito válido. (Professor S1)

[...] ficaram surpresos ao verem que a escola quase não tem árvore e as únicas que temos são frutíferas, que não são consumidas por eles. Os alunos participaram ativamente dos levantamentos. (Professor S5)

[...] demonstraram interesse pelo projeto, sendo que ficaram impressionados com a quantidade de lixo encontrado durante a saída de campo. Dedicaram-se na construção dos gráficos, buscando fazê-los com capricho e, também, na resolução dos problemas matemáticos, trazendo exemplos de soluções que praticam em casa. Tudo era feito com capricho e motivação. (Professor S3).

[...] os alunos gostaram pois as aulas não eram tão tradicionais, com apenas conteúdos matemáticos e exercícios. (Professor S2).

Esse interesse, pode ter sido motivado pela contextualização proporcionada pelos projetos, pois o significado do conhecimento foi buscado no cotidiano dos alunos, quando interpretavam fotos e fenômenos.

O ensino da matemática quando aproximado ao dia a dia dos alunos, é percebido pelos alunos como aplicável e desta forma fomenta a motivação em aprender, desmistificando o conceito de uma disciplina “difícil” e “sem aplicação”. Esta observação é ratificada por meio dos seguintes depoimentos dos professores:

O projeto Fauna mexeu com as emoções deles [...] é outro aluno, pois se sente motivado ao ver um conteúdo de matemática com sentido [...] realizar cálculos atrelados a realidade faz outro sentido. (Professor S6). [...] dava a impressão que os alunos eram autores das idéias, dos projetos e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos aconteceu com mais facilidade. [...] a maior dificuldade dos alunos é a interpretação pois exige a tradução da linguagem escrita para a matemática. Mas essa dificuldade

foi menor na realização das atividades, pois os assuntos abordados nos problemas era de domínio dos alunos (Professor S1).

[...]o trabalho com o meio ambiente deu significado aos cálculos e fórmulas [...] os alunos passaram a trabalhar com estimativas.(Professor S4)

[...] estavam muito atentos e participativos. [...] destaque para as atividades de estatística, porque foi o 1º contato deles com a estatística em que os gráficos tiveram que ser construídos por eles. [...] nas situações problemas apresentaram dificuldades na resolução, mas bem menos que em anos anteriores [...] não foi algo de contas no caderno, depois fecha o caderno e não precisa mais saber fazer aquelas contas [...] os problemas foram muito realistas para eles.(Professor S2)

Segundo os PCN (2000), o conhecimento matemático formalizado precisa ser necessariamente transferido, e isso será possível pela contextualização desse saber. Essa contextualização pode atuar como ação motivadora da aprendizagem, quando o professor dá significado a um conceito que pertence a matemática formal ou quando traz um conteúdo de interesse ou que faça parte do contexto dos alunos, pois é mostrada a importância do assunto que está sendo estudado e suas aplicações, motivando para aprender.

Dentre as dificuldades encontradas no desenvolvimento dos projetos, a maior parte dos professores indicou ser a falta de tempo para a troca de informações e colaborações o maior problema, sendo que, para resolver isso, muitos passaram a se comunicar por e-mails.

Os professores que desenvolveram o projeto Resíduos, apontaram também para a falta de colaboração dos funcionários da limpeza, pois a pesagem de todo o lixo que era produzido pelas escolas maiores era vista como problema. Após esclarecimentos aos funcionários de que a pesagem se tratava de uma pesquisa da escola e que seria apenas por uma semana, eles passaram a colaborar, pois não tinham a prática de separação de lixo.

O professor S5 declarou que, em algumas ocasiões, no desenrolar dos projetos, alguns alunos da turma ficavam agitados, mas não ao ponto de atrapalhar as atividades. O professor S3 destacou que os adiamentos do passeio à Agrofloresta, devido à chuvas intensas, atrapalharam o desenvolvimento do projeto Vegetação. Para os professores que desenvolveram projetos no 6º ano, os alunos apresentaram dificuldades na interpretação dos problemas matemáticos, pois conforme eles relataram, os alunos estavam apenas acostumados a resolver algoritmos e não problemas contextualizados, que precisavam ser interpretados para a escolha da operação matemática correta a ser utilizada na resolução da situação.

Para todos os professores, os alunos compreenderam os conteúdos trabalhados e perceberam a necessidade de reformularem os hábitos e cuidados com o meio ambiente. Conforme o professor S6, “[...] *foi visível a mudança de pensamento, acredito que muitas mudanças de atitudes ocorram ao longo do tempo [...] os projetos foram decisivos*”. Ainda, de acordo com o professor, os alunos falavam em separar o lixo das suas casas, para que quando a administração municipal iniciasse o trabalho de coleta seletiva, eles já estariam preparados. Mais professores fizeram comentários a respeito.

Foi possível perceber que os alunos, após o desenvolvimento do projeto apresentaram maior atenção à flora local, demonstrando mais curiosidade e cuidados com as plantas observadas [...] muitos levaram para a casa a idéia de cultivar uma horta e valorizar o consumo de produtos orgânicos [...] estão mudando os hábitos e atitudes em relação a separação do lixo. Compreendem que é necessário começar a mudar de atitudes para ajudar a resolver a problemática do lixo. (Professor S5).

[...] a diretora veio na sala e colocou aos alunos as medidas que a escola já adota e adotará para evitar o desperdício de água [...] os alunos deram muita credibilidade ao projeto água, quando viram que a escola se preocupa com o desperdício e adota medidas [...] cada aluno ficou de repensar o seu consumo de água (escovação, banhos, vazamentos e descargas), pois precisam fazer a sua parte. (Professor S2).

[...] não conheciam áreas de APP, perceberam que a escola foi construída sobre uma área de APP e agora percebem a importância de se preservar as áreas de APP. (Professor S4).

[...] os alunos estão montando uma apresentação de tudo que foi pesquisado para apresentar as demais turmas, pois perceberam que após terem espalhado lixeiras de lixo orgânico e seco, o lixo não está sendo separado, então a idéia, é fazer um trabalho de conscientização na escola [...] muitos alunos não sabiam que alguns equipamentos gastam mais energia do que os outros, nem sabiam como verificar as potências. (Professor S7)

Esta mudança de atitudes também é validada pelas frases e comentários feitos pelos alunos ao longo do desenvolvimento dos projetos:

Para que reciclar, se o município junta tudo novamente? (Alunos do professor S6)

Por isso que às vezes tem promoção de geladeira que não tem muito gasto, tipo A. O chuveiro elétrico gasta muita luz, muito mais que as lâmpadas da minha casa. Para que servem as lixeiras diferentes, se misturam tudo? Lá em casa o tio fica meia hora no banho, que desperdício! (Alunos do professor S1)

No RS pode acontecer a falta de água como em SP? (Alunos do professor S4)

Por que a gente não faz cartazes desses gráficos e expomos na sala para conscientizar? Boca de lobo entupida com lixo [...] se tivesse um rio perto da vila, daria enchente. Olha só professor, o lixo fechou a entrada do cemitério. Essa rua está mais limpa, porque a chuva leva tudo junto. (Alunos do professor S2).

Podemos sim plantar morangos na horta suspensa, colhi 5 no meu pé.
(Alunos do professor S5).

Portanto, o trabalho com projetos envolvendo matemática e meio ambiente contribuiu para o interesse e preocupações dos alunos com as questões ambientais e promoveu uma reflexão crítica sobre a questão sócio-ambiental. Conforme relatos dos professores:

[...]...os alunos passaram a me surpreender na hora de debates em que fiz após o desenvolvimento dos projetos[...]...foi ótimo notei muita reflexão muito grande como nunca tinha visto antes nos anos anteriores....passaram a se preocupar com anormalidades do ambiente. (Professor S4).

[...].....passaram a fazer relação dos problemas com a sua vida. Os alunos estão fazendo questionamentos até sobre a coleta de lixo, pois a cidade não tem coleta seletiva. (Professor S8).

[...]...noto nas aulas que os alunos passaram a refletir sobre suas atitudes e dos colegas(jogar lixo no chão, não girar a torneira até o fim na hora de lavarem as mãos na escola, etc.), ampliaram seus conhecimentos sobre o que foi explanado e estão chocados. [...]...porque ações simples fazem grande diferença na redução dos danos ambientais.(Professor S5).

Com certeza houve contribuição!! . [...]..para o sucesso não basta apenas informar. [...]...é preciso a prática, a participação efetiva dos alunos no desenvolvimento das ações de consciência. Ahhh, a matemática passou a ser melhor interpretada com os exemplos práticos. (Professor S1).

Uma prática social cria um ambiente favorável à aprendizagem de matemática, mas essa aprendizagem matemática, pode ser tomada como a própria participação em práticas sociais. Para Coll (2006),

As atividades de ensino devem promover aprendizagens mais significativas e funcionais possíveis, que tenha sentido e desencadeiem uma atitude favorável para realizá-las, que permitam o maior número de relações entre os distintos conteúdos, que constituam as estruturas de conhecimento, por um lado.Por outro, devem facilitar a compreensão de uma realidade que nunca se apresenta compartimentada.Isso os permite afirmar que a forma como os conteúdos são organizados tende para um enfoque globalizador (COLL et al,2006, p.186)

Para todos os professores, a matemática foi uma ferramenta importante para os alunos, pois, trouxe muita informação, os fez agir conscientemente e os sensibilizou para mudanças de comportamento, na busca de mundo mais sustentável. Para os professores, os alunos passaram a ver a Matemática com utilidade e perceberam que ela é importante, pois pode ser utilizada e aplicada na resolução de temas variados. Isso é perceptível, através dos depoimentos abaixo registrados no DO e ficha síntese:

[...] as atividades matemáticas envolvendo temas ambientais sinalizou para a importância de tratarmos a questão. Com os problemas matemáticos descobriram o que é uma área de APP, seus limites e importância de preservá-las. (Professor S4)

A matemática quantificou o lixo produzido por eles [...] isso foi demais!!! O estudo numérico da decomposição dos resíduos chamou muito a atenção. (Professor S5)

[...] os números, os gráficos, operações fazem o sujeito acordar para determinados aspectos que passavam despercebidos [...] os números, os resultados em gráficos e as situações problema deram uma ideia clara e importante sobre a questão, gerando reflexões e mudança de atitudes. (Professor S6)

[...] os alunos perceberam que sem os cálculos não poderiam fazer simulações de gasto de energia. A matemática mostrou-se importante e necessária. (Professor S 1)

De acordo com Carvalho (2012), o trabalho com a informação em sala de aula não deve, limitar-se apenas aos saberes acumulados e sancionados. Nas práticas escolares estruturadas previamente na formação dos professores, foram incorporadas as especificidades de cada escola, dos sujeitos envolvidos (alunos, professores e pais), da realidade da comunidade, mas não perdendo o foco de cada disciplina, que era desenvolver seus conteúdos por meio de projetos interdisciplinares, visando o desenvolvimento da consciência ambiental dos envolvidos.

Outro fato a destacar nas declarações realizadas pelos professores, é o trabalho interdisciplinar provocado e proporcionado com a execução dos projetos. Segundo depoimentos, essa forma de trabalho auxiliou no ensinamento dos conteúdos e no enriquecimento das propostas que foram trabalhadas com os alunos.

As aulas de Ciências se encaixaram nas aulas de matemática ela primeira vez. Percebi que cada matéria não é isolada das outras, mas que se complementa... parece que os conteúdos trabalhados fizeram mais sentido. (Professor S2).

. [...]...ficou mais gostoso de trabalhar[...]...teve mais sentido e um trabalho mais completo. Mesmo com a insegurança de trabalhar conteúdos nos planos de estudo, foi muito bom. (Professor S6).

O trabalho envolvendo três professores em prol das questões ambientais sensibilizou os alunos[...] os alunos não trabalharam apenas com o olhar matemático puderam trabalhar o mesmo tema com mais de um professor e isso enriqueceu as aulas. (Professor S4).

A professora de Ciências resistia um pouco, por isso acho que poderíamos ter tido um trabalho mais eficiente. Mas foi muito proveitoso a troca de ideias. (Professor S5)

O sucesso do projeto depende do empenho dos professores envolvidos. Naqueles projetos que tive uma participação efetiva dos outros professores os resultados foram maravilhosos. (Professor S3).

A interdisciplinaridade contribui de forma significativa para a aprendizagem. [...] a proposta agrega muito conhecimento e troca de informações. (Professor S7)

Leff (2001), destaca que a interdisciplinaridade não é apenas diálogo de saberes, implica problematização e transformação dos conhecimentos. A interdisciplinaridade dos projetos, trouxe a integração de ideias e linguagens de diferentes disciplinas envolvidas. Foi possível propor um trabalho reflexivo em sala de aula, por meio de contribuições e trocas entre as disciplinas na resolução de diversas situações e necessidades das circunstâncias de aprendizagem, sem que estas perdessem suas individualizações, referenciais e metodologias.

Dentre as propostas de trabalho desenvolvidas com os projetos, destacam-se as situações-problema matemáticas envolvendo a temática ambiental. Segundo os professores, foi uma das propostas que mais contribuiu com a contextualização da matemática e o desenvolvimento da consciência ambiental nos alunos. De acordo com os depoimentos abaixo, é perceptível a utilização da matemática como uma ferramenta para a resolução e para a solução de problemáticas ambientais e também, para a conscientização e o crescimento do conhecimento ambiental.

[...] os problemas traziam informações novas [...] os alunos perguntavam se era verdade o que estava escrito nos problemas. (Professor S2).

[...] os alunos discutiam entre eles as informações dos problemas, alertando que não sabiam que era tão grave as situações [...] como temos desperdício de água correndo nas torneiras. Isso os levou a tomar mais cuidado. (Professor S6)

[...] os problemas geravam polêmica. Parece que não acreditavam nas informações que liam nos problemas. (Professor S8).

[...] os problemas trazem dados que nem todos tem conhecimento e como os problema geravam cálculos, os alunos se deram conta de que pequenas ações trazem grandes diferenças para o meio ambiente. (Professor S3).

Os problemas causaram bastante polêmica e trouxe muita informação aos alunos. Eles apreciaram trabalhar com questões da vida real nas aulas. (Professor S7).

Para Onuchic (1999), quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão. Os professores destacaram que ao apresentarem uma situação-problema ao aluno, aprofundou a compreensão de conceitos já existentes e favoreceu a formação de outros.

Segundo registros realizados no DO pesquisador, para os professores dos 6º anos, os alunos apresentaram dificuldades de interpretação dos problemas

matemáticos com a temática, pois para eles, os alunos estavam acostumados a resolver apenas algoritmos e não problemas contextualizados, que precisavam ser interpretados para a escolha da operação matemática correta a ser utilizada na resolução da situação. O depoimento da professora S8, ratifica este fato quando diz que “[...] para problemas com mais de duas linhas, muitos alunos não completavam a leitura e me procuravam para que eu desse a operação a ser realizada [...] tinham dificuldades de interpretar. ”

Conforme Pozzo (1998), se para os alunos as atividades práticas desde o princípio são meros exercícios de aplicação de algum algoritmo, será muito difícil modificar esses hábitos adquiridos e os alunos mostrarão resistência em refletir e tomar decisões sobre como enfrentar o problema e esperarão sempre que o professor ou o livro, lhes simplifique a tarefa e a reduza mais uma vez a um simples exercício de aplicação.

Embora seja preciso exercitar habilidades, grande parte desse exercício pode ser realizada no contexto de tarefas significativas, que representem verdadeiros problemas para os alunos. Um bom equilíbrio entre exercícios e problemas pode ajudar os alunos não somente a consolidar as suas habilidades, mas também a conhecer os seus limites, diferenciando as situações conhecidas e já praticadas das novas e desconhecidas. (POZZO, 1998, p. 161 e 162)

O trabalho utilizando jogos matemáticos explorando temas ambientais também foi uma metodologia que trouxe grandes contribuições para as aulas daqueles professores que os utilizaram. Para os professores, foi mais um recurso que motivou muito e conseguiu instigar os alunos para a preocupação com os problemas ambientais:

[...] trabalhei com jogos no projeto energia e resíduos. É evidente a motivação dos alunos quando se introduz jogos, sejam eles de construção, reforço, enfim [...] a informação aparece de forma mais prazerosa e os alunos encaram os temas com mais leveza, claro que tudo dentro de um limite, afinal nosso aluno não se prende mais por tanto tempo a uma atividade, mesmo que seja via jogo, a paciência é limitada. (Professor S1).
[...] com os jogos os alunos ficaram ainda mais motivados a estudar os problemas ambientais. Adoram jogar [...] (Professor S6)
[...] os alunos adoraram trabalhar com jogos envolvendo matemática e meio ambiente, houve reflexão e comentários como [...] poxa, quanto gastamos de energia em tantos minutos? [...] quanto à questão do lixo, também ficaram bastante preocupados. (Professor S7)

A metodologia dos jogos tornou a Matemática mais atraente, divertida e interessante para o aluno, pois foi estabelecido um ambiente de colaboração, de motivação e de prazer na busca de soluções para os desafios proporcionados pelos jogos, pois eles incentivaram o envolvimento dos alunos nas atividades e aumentaram o interesse na realização das tarefas

Com relação às análises e os registros apresentados, a matemática desempenhou o papel de dar subsídios para interpretação de fatos que ocorrem ao nosso redor, como é o caso das questões que permeiam a temática ambiental encontradas nas atividades desenvolvidas pelos alunos. Desta forma, foi possível trabalhar nas aulas com os conteúdos de matemática (porcentagens, média aritmética, gráficos, áreas, frações, regra de três, áreas, medidas, etc.), não permitindo que a transversalidade do tema meio-ambiente entre as disciplinas envolvidas nos projetos e o tratamento das questões ambientais deixasse de ser o eixo central de estudo.

As questões ambientais dependeram da Matemática para serem interpretadas. Por outro lado, os alunos se aproximaram da Matemática, contextualizando-a a partir da temática ambiental, ou seja, aconteceram transferências e ampliações de aprendizagens, tanto dos conteúdos matemáticos, como das problemáticas ambientais que estamos evidenciando nos últimos tempos, devido ao aluno ter trabalhado num ambiente com elementos com os quais ele se identificou e ter sido, em muitas situações, o protagonista com poder de ação durante as atividades.

5.2 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS 1 E 2 APLICADOS AOS PROFESSORES

No primeiro encontro da formação, em março de 2014, os professores participantes da formação responderam o primeiro questionário, no qual eram levados a responder questões sobre as suas concepções de educação matemática e educação ambiental e sobre suas práticas pedagógicas no que diz respeito à temática ambiental.

Inicialmente os professores foram questionados se há uma efetiva participação e interesse dos alunos mediante os conteúdos que eles vêm ministrando na aulas. Para eles, os alunos não se mostram interessados e envolvidos pelos conteúdos matemáticos desenvolvidos na maioria das aulas:

[...] sempre tem alunos que gostam, mas a maioria não demonstra interesse e não gosta dos conteúdos. É difícil e complicado de conseguir atingí-los e fazer com que se interessem. (Professor S2).

[...] os alunos não aceitam que o conteúdo que estão estudando será útil. (Professor S5)

[...] Percebo que poucos alunos demonstram realmente interesse pelos conteúdos desenvolvidos nas minhas aulas, talvez porque realmente eu não faço essa relação com a realidade. (Professor S3)

[...] na maioria das aulas o interesse não é efetivo (Professor S1)

Noto que os alunos participam e se interessam com os conteúdos em função da nota. A participação existe, mas não é efetiva e sim parcial (Professor S4).

[...] tenho algumas turmas que demonstram bastante interesse e curiosidade com a Matemática e se mostram instigados quando são instigados aos desafios. Percebo então, uma alegria quando entendem o conteúdo e desvendam o desafio (Professor S7).

Para os educadores entrevistados, a educação matemática é um ramo da matemática preocupada com o ensino e/ou aprendizagem dos alunos e também uma forma de trabalhar os conceitos matemáticos de forma significativa e contextualizados, preocupando-se com a aprendizagem efetiva dos alunos por meio de metodologias e aplicações. Porém para a maioria dos professores é muito difícil de promovê-la:

[...] fica distante de promovê-la, porque está distante da realidade na qual os alunos estão inseridos, dificultando [...] (Professor S5).

[...] trabalhamos os conteúdos previstos distantes da realidade. Nossa preocupação está focada apenas em demonstrações e exercícios, e vez ou outra, utilizamos situações pertinentes à realidade para desenvolver os conteúdos. (Professor S7).

Quanto à Educação Ambiental, todos os professores têm a consciência de que a utilizando nas aulas, contribuiria muito com o desenvolvimento da cidadania dos alunos, porém, de acordo com as respostas, apenas 1 dos professores envolvidos respondeu que eventualmente na sua prática pedagógica promove a relação entre Educação Matemática e Educação Ambiental e exemplificou dizendo que relaciona o tema “Água” com regra de três, pedindo aos alunos que anotem o tempo que ficam no banho para calcularem a quantidade de litros de água que são desperdiçados. Os demais, afirmaram que não trabalham com temas ambientais nas aulas, argumentando que se sentiam despreparados, pois na formação básica não foram contemplados com o estudo do tema transversal “Meio Ambiente”. Algumas das respostas dos professores ratificam o que foi dito:

[...] mas relacionar diretamente algum conteúdo matemático com a questão ambiental não tenho feito por alguns motivos: falta de material apropriado, falta de formação porque na faculdade não foi ensinado e falta de empenho nos planejamentos. (Professor S2)

O principal motivo é a falta de tempo para pesquisar [...] dá muito trabalho pesquisar um assunto e relacionar com os assuntos trabalhados em sala de aula. (Professor S8)

Penso que desde minha formação acadêmica não fui motivada a trabalhar com outros temas e relacioná-los aos conteúdos. Além disso, os livros didáticos não abordam muito o assunto. (Professor S7)

Acho que há uma falha na formação dos professores, pois sinto e vejo com meus colegas grandes dificuldades para relacionar alguns temas com matemática [...] ficamos focados mais nos conteúdos e acabamos nem procurando temas que possam ser integrados com os assuntos a serem tratados em sala. (Professor S6)

Carvalho (2001), diz que o importante a ser percebido pelos educadores é que não existem fórmulas prontas para o desenvolvimento de práticas educativas relacionadas à temática ambiental. Com reflexões cuidadosas e escolhas conscientes, dentre diferentes possibilidades de avaliações sistemáticas e inovações criativas, que novas perspectivas de ensino poderão ser traçadas.

Ainda, segundo os questionários respondidos, mesmo não trabalhando com a temática ambiental, os professores declararam que é importante trabalhar com Educação Ambiental nas aulas de matemática, pois acreditam que é uma forma de contextualizar a Matemática e talvez, envolver os alunos nos trabalhos da sala de aula, pois seriam utilizados dados da realidade dos estudantes em atividades como a construção de gráficos, pesagens e análises.

Os professores estavam sensibilizados e conscientes da necessidade e da importância do tratamento dessa questão com seus alunos, mas alegaram que não trabalhavam, porque necessitavam de uma formação, que os instrumentalizasse para o desenvolvimento de atividades referentes à questão ambiental, opinião compartilhada por todos os participantes.

Para Carvalho (2001), o professor está consciente da necessidade e da importância do tratamento da questão ambiental com seus alunos, mas para isso, deve estar preparado e instrumentalizado para enfrentar esse desafio. O autor argumenta que a formação inicial de professores deveria apresentar uma estrutura curricular mais flexível e dinâmica que facilitasse o tratamento das questões ambientais nos diferentes cursos de licenciatura por meio de experiências diversificadas e de uma abordagem que envolvesse os vários aspectos desse tema.

Já para atividades de formação contínua, o autor destaca que cabe às instituições responsáveis pela educação no país, em articulação com outros setores sociais, oferecer aos professores diferentes oportunidades e possibilidades de dar continuidade à sua formação, desde que enriqueçam suas experiências como educador, com criatividade e flexibilidade.

Ainda, segundo o autor, as modalidades de formação que tenham como opção teórica e metodológica tendências pedagógicas centradas na transmissão de conhecimentos e de experiências estarão, fadadas ao fracasso. Para ele,

[...] as possibilidades de envolvimento dos educadores nos processos de construção de seus conhecimentos e de suas opções metodológicas a partir de um processo reflexivo têm-se mostrado, particularmente, mais eficazes. Acredito que o caminho da reflexão na ação e sobre a ação proposto por Schön apresenta oportunidades diversificadas e férteis na construção da autonomia docente. É importante que, também nesse caso, esse caminho não seja incorporado de forma idealizada e acrítica. É necessário insistir: não existem fórmulas mágicas.(CARVALHO, 2001, p.61)

Com a aplicação do segundo questionário aos professores, percebeu-se com os depoimentos escritos, que de forma unânime, eles declararam que a participação na formação em Educação Ambiental, lhes deu subsídios para o trabalho com a temática nas aulas de matemática. Os educadores destacaram que nos encontros realizados, foi possível pela primeira vez, formar grupos de estudos e de pesquisa no município para discussão de temas referentes à educação matemática e ambiental; trocar idéias; construir conhecimentos novos e atividades matemáticas aplicáveis em sala de aula envolvendo temas ambientais e principalmente, refletir sobre a própria prática. Alguns depoimentos dos professores ratificam:

[...] Com certeza!! Foram dois anos em que formamos um ótimo grupo de estudo. Pesquisamos muito, trocamos idéias, buscamos informações sobre educação ambiental que não conhecíamos, o que nos permitiu elaborar os projetos desenvolvidos.(Professor S1)

[...] foi muito importante o tempo disponibilizado, dentro da carga horária, para encontros de formação, isso reuniu todos os professores da rede.A formação nos proporcionou o tempo necessário para refletir[...] (Professor S7)

[...] motivou para a pesquisa, tanto para os professores como também dos alunos. [...] foi muito legal elaborar problemas matemáticos e construir jogos para tornar as aulas diferentes e legais.(Professor S2)

[...] foi demais! Tive tempo disponível para me reunir com colegas para analisar os livros didáticos e a partir daí, elaborar os nossos problemas de sobre matemática e educação ambiental.(Professor S4)

[...] esses dois anos de encontros com os colegas da área, possibilitaram ricas trocas de experiências, fazendo-nos refletir sobre os conhecimentos

que já possuíamos e ir em busca de novas informações para poder elaborar projetos de trabalho. Na minha opinião, essa formação enriqueceu a nossa prática como educador matemático, pois aprendemos e tivemos que relacionar conteúdos matemáticos com outras questões, como é o caso da educação ambiental.(Professor S3).

O educador matemático dá outro significado à sua prática por meio da reflexão e de um ensino reflexivo, que com sua experiência o professor transforma sua prática em um ensino mais concreto e contextualizado, estabelecendo novas relações com a disciplina. Formações continuadas que apresentam opções teóricas e metodológicas baseadas apenas na transmissão de conhecimentos e de experiências sem reflexões, não garantirão o envolvimento dos professores e consequentemente não alcançarão os resultados desejados.

Os professores necessitam ser formados na perspectiva de profissionais reflexivos, e esse processo de reflexão sobre a prática, se dá como Schön (2000) define: reflexão na ação (simultaneamente à prática) e sobre a ação (reflexão sobre os acontecidos nos momentos vividos).

Freire (1996, p.43.), destaca que na formação permanente dos professores, “[...] o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

A ideia de conceder espaço e oportunidade ao professor, para que ele possa se expressar e refletir em grupo sobre seus pensamentos, é também de extrema importância numa formação continuada. O professor de matemática, envolvido numa ação de formação colaborativa, questiona a sua própria atuação e aprende saberes e práticas de outros professores, e ainda terá a possibilidade de expor suas vivências profissionais, discutir com seus pares e produzir novos significados com essa troca. Logo, junto com a prática reflexiva, o trabalho colaborativo é mais um elemento considerável em uma formação de professores, para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

Com a formação, todos os professores concluíram que é possível e necessário trabalhar com educação ambiental nas aulas de matemática. Para eles, mesmo no princípio sendo complexo e difícil devido a falta de formação para um trabalho com temas ambientais, a temática foi mais uma maneira de contextualizar a matemática, dando sentido aos conteúdos, e envolver os alunos na construção do conhecimento, utilizando dados da realidade na prática de sala de aula. O professor S1, confirma essa conclusão, quando argumenta que:

[...] assim como eu, muitos professores procuram trabalhar a Matemática de uma forma mais atraente e com exemplos práticos do cotidiano. E com a realização dos projetos pude alcançar este objetivo, tornando as minhas aulas mais significativas para os alunos.[...] muitos alunos chegaram a pensar que não estavam estudando matemática, pois analisavam gráficos e tabelas, interpretavam problemas com dados matemáticos locais e regionais [...].(Professor S1)

Após a aplicação das construções realizadas na formação em suas aulas, os professores também declararam que continuarão promovendo e ampliando a relação entre a Educação Matemática e Ambiental, pois é possível dar um novo olhar para a Matemática e contribuir com a conscientização ambiental dos alunos. Para muitos professores, o fato de conseguirem utilizar a informação da região, do município e do bairro em que os alunos vivem, transformá-la em ferramenta de trabalho para as aulas, obtendo tabulações, construção de gráficos, cálculos de áreas, jogos matemáticos, situações problemas diversas envolvendo os conteúdos e ainda auxiliar no processo de desenvolvimento da cidadania dos alunos é de imprescindível importância.

A capacitação em educação ambiental deve levar inicialmente o professor de matemática a repensar a sua relação com o meio, para assumir uma postura de mudança de valores pessoais para que sejam incorporadas nas práticas pedagógicas. Na formação continuada, ele precisa reconhecer que é protagonista de um processo formativo que não acabou na graduação, e que ensinar está atrelado a sua relação com a própria disciplina lecionada e com sua maneira na condução das aulas.

É preciso repensar a formação continuada, para que ela viabilize aos professores uma reflexão da associação teoria-prática, possibilitando o desenvolvimento profissional do professor no próprio local de trabalho. Conforme Behrens (1996),

[...] o professor nesta busca de formação continuada deve ser caracterizado por um novo papel que contemple os seguintes desafios: uma ruptura com o individualismo pedagógico, ou seja, em que o trabalho e a reflexão em equipe se tornam necessários; uma análise científica da prática, permitindo desenvolver, com uma formação de nível elevado, um estatuto profissional, um profissionalismo aberto, isto é, em que o ato de ensino é precedido de uma pesquisa de informações e de um diálogo entre os parceiros interessados. (BEHRENS, 1996, p.134)

Propostas de formação isoladas e fragmentadas, podem até mobilizar um grande número de professores, porém estes se limitarão a apenas sentar, ouvir e repetir as propostas sugeridas sem questionamentos e reflexões, dificultando a implantação do conjunto de ações pedagógicas sugerido pelos órgãos responsáveis pelas formações de professores.

5.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS

Para analisar a influência que os projetos interdisciplinares provocaram nos estudantes, foram aplicados questionários aos alunos das turmas, no início e no término do desenvolvimento de cada projeto interdisciplinar. As escolas e os respectivos alunos de aplicação dos questionários estão distribuídos no Quadro 17.

Quadro 17 - Escolas em que os alunos participaram dos questionários

Projeto	Escolas em que foram aplicados os questionário aos alunos
Água	E.M.Alencastro E.M.David Canabarro
Poluição	E.M. São José
Resíduos	E.M. Alencastro Guimaraães E.E. São Sebastião E.M.Alberto Pasqualini E.M.David Canabarro
Fauna	E.M. Alberto Pasqualini
Vegetação	E.M São José E.M. Alencastro
Áreas	E.M. São Sebastião
Energia	E.M. David Canabarro E.M. Alberto Pasqualini

Fonte: A pesquisa

Geralmente, as turmas de aplicação dos questionários, foram divididas em 5 grupos, mas em alguns casos, isso não era possível, pois elas apresentavam um número pequeno de alunos, ocasionando um número menor de grupos.

Com os questionamentos realizados no término dos projetos, observou-se que um número significativo de alunos obteve um crescimento no vocabulário, eles expressaram suas opiniões a respeito, mostraram uma ampliação nos conhecimentos e também, mudaram suas convicções e opiniões referentes aos cuidados com meio ambiente. O Quadro 18 foi elaborado de acordo com as respostas dos alunos que se encontram no apêndice 7. Ele mostra a porcentagem dos alunos que apresentaram essas evoluções ou mudanças de opinião por questão e por escola.

Quadro 18 - Porcentagem dos alunos que apresentaram evoluções por questão e por escola

Questões do Projeto Água	Escola Alencastro Guimarães %		Escola David Canabarro %	
<i>A escola adota formas de prevenção no controle de desperdício da água?</i>	80		80	
<i>Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique</i>	80		100	
<i>Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?</i>	80		60	
<i>Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para que ela não contamine a família?</i>	60		60	
Questões do Projeto Vegetação	Escola Alencastro Guimarães %		Escola São José - %	
<i>Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?</i>	60		51	
<i>Se a escola apresenta árvores frutíferas, você come as frutas que são colhidas? Na sua opinião, qual a diferença entre as frutas coletadas na escola e as que são compradas nos mercados?</i>	20		60	
<i>Você acha que a água tratada utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardins.</i>	20		34	
Questões do Projeto Resíduos	Escola Alencastro Guimarães %	Escola Alberto Pasqualini %	Escola David %	E.Estadual São Sebastião %
<i>Você sabe para onde vai o lixo da tua escola? Você acha adequado o destino que é dado?</i>	100	80	100	100
<i>Sua escola faz separação de lixo? Se sim, o que faz com os recicláveis?</i>	80	50	80	100
<i>O que você faz com o lixo de sua casa? Faz a separação adequada?</i>	0	75	40	80

<i>Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza ? Explique.</i>	20	0	0	0
Questões do Projeto Energia	Escola Alberto Pasqualini - %		Escola David Canabarro-%	
<i>Você analisa a potência dos aparelhos elétricos da sua casa?</i>	50		34	
<i>Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?</i>	50		51	
<i>Você costuma deixar aparelhos ligados ou lâmpadas acesas quando não há ninguém em casa?</i>	0		17	
<i>Você já observou a conta de luz de sua casa? Sabe como é calculado o valor a pagar? Tem interesse em aprender para fazer um controle dos gastos?</i>	100		68	
<i>A sua família está adotando formas para evitar o desperdício de energia elétrica?Explique</i>	50		68	
<i>Você acha que economizar água potável pode ajudar a evitar a falta de energia elétrica no Brasil?Explique.</i>	50		68	
Questões do Projeto Poluição	Escola Municipal São José - %			
<i>Você acha importante o interior da escola e as calçadas estarem arborizadas? Por quê?</i>	75			
<i>Se a escola apresenta algum rio, arroio ou lago poluído próximo dela, o que sua turma ou escola poderiam fazer para amenizar o problema identificado?</i>	75			
<i>Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para que ela não contamine a família?</i>	50			
<i>Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza ?</i>	50			
<i>Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?</i>	75			
<i>Você queima o lixo da sua casa ou conhece alguém que tem essa prática? O que você pensa a respeito? Quais as consequências?</i>	50			
Questões do Projeto Área	Escola Estadual São Sebastião - %			
<i>O que você pensa a respeito das distribuições das áreas da tua escola?</i>	0			
<i>Você teria alguma sugestão para melhorar esta distribuição?</i>	80			
<i>Se sua escola está localizada em uma área de APP, por que isso pode ter acontecido?</i>	80			
<i>Por que é importante preservarmos as áreas de APP?</i>	100			
Questões do Projeto Fauna	Escola Municipal Alberto Pasqualini - %			
<i>Você conhece alguém que possui animal silvestre preso em cativeiro?</i>	50			

<i>O que pensa a respeito das aves que estão engaioladas?</i>	17	
<i>Você ajuda os animais abandonados?</i>	17	
<i>Você já viu algum macaco prego na cidade? Qual foi a sua reação?</i>	34	

Fonte: A pesquisa

Segundo Skovsmose (2001), é objetivo da Educação Matemática, tornar os alunos capazes de empregar a Matemática no dia a dia, empregando-a para a compreensão da realidade. Para o autor, a Matemática, deve formar alunos com capacidade de argumentação, reflexivos e também comprometidos com a realidade, e isso, ficou demonstrado com o resultado expressivo apresentado no quadro anterior.

Em alguns casos, os alunos não manifestaram evoluções ou mudança de opinião, e isso se deve ao fato, desses alunos já apresentarem uma consciência ambiental desenvolvida, dado percebido no questionário aplicado inicialmente, e, portanto, não mudaram de opinião, ou não ampliaram as convicções. De forma pouco relevante, ocorreram casos de alunos que não se sensibilizaram pelas propostas de trabalho desenvolvidas nos projetos, logo não manifestaram progressos, que foram percebidos no comparativo de respostas dos questionários referentes a preocupações e conhecimentos sobre temas ambientais.

Como já citado anteriormente, muitos alunos ao expressarem suas opiniões no início e, após, no término do projeto, as modificaram completamente, com respostas que apresentavam preocupações ambientais e conscientização ambiental. O Quadro 19 demonstra em quais questionamentos os alunos mudaram de opinião e a porcentagem de estudantes que apresentaram essa modificação.

Quadro 17 - Questionamentos em que os alunos mudaram de opinião e a porcentagem dos estudantes que apresentaram esta modificação

Porcentagem dos alunos que modificaram sua opinião neste questionamento - %	Escola	Projeto Questionamento
--	---------------	---

60	David Canabarro	<u>Projeto Água</u> <i>Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?</i>
20	Alencastro Guimarães	<u>Projeto Água</u> <i>Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique</i>
20	David Canabarro	
20	Alencastro Guimarães	<u>Projeto Vegetação</u> <i>Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?</i>
20	São José	
0	Alencastro Guimarães	<u>Projeto Vegetação</u> <i>Você acha que a água tratada utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardim.</i>
17	São José	
20	Alencastro Guimarães	<u>Projeto Poluição</u> <i>Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?</i>
25	São José	
25	São José	
		<u>Projeto Poluição</u> <i>Você queima o lixo da sua casa ou conhece alguém que tem essa prática? O que você pensa a respeito? Quais as consequências?</i>

50	David Canabarro	<u>Projeto Energia</u> <i>Você analisa a potência dos aparelhos elétricos da sua casa?</i>
50	Alberto Pasqualini	
17	David Canabarro	<u>Projeto Energia</u> <i>Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?</i>
0	Alberto Pasqualini	
34	David Canabarro	<u>Projeto Energia</u> <i>Você já observou a conta de luz de sua casa? Sabe como é calculado o valor a pagar? Tem interesse em aprender para fazer um controle dos gastos?</i>
50	Alberto Pasqualini	
34	David Canabarro	<u>Projeto Energia</u> <i>A sua família está adotando formas para evitar o desperdício de energia elétrica? Explique</i>
0	Alberto Pasqualini	
60	São Sebastião	<u>Projeto Resíduos</u> <i>O que você faz com o lixo de sua casa? Faz a separação adequada?</i>
50	Alberto Pasqualini	
20	Alencastro Guimarães	
40	David Canabarro	

Fonte: A pesquisa

Esta percepção de modificação de respostas e opiniões, pode ser exemplificada pelos comentários que constam no Quadro 20.

Quadro 20 - Comentários por questionamento

Questionamento	Antes	Depois
<i>Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?</i>	Concordamos sim, é bom ter um esgoto dentro da escola e do lado da escola	Não, pois “o esgoto da escola deveria ser tratado. Largar o esgoto a céu aberto não é certo”.
<i>Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique</i>	Não.	Sim, tomamos banho não tão demorado, escovamos os dentes com a torneira fechada e quando lavar a louça a torneira fica desligada.
<i>Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?</i>	Sim, porque ele não vaza e não contamina as águas.	Não, porque corre pela rua e vai parar num arroio e que vão para um lugar cheio de barro.
<i>Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?</i>	Não porque tem a fumaça que sai do ônibus.	Sim, os que moram longe se vierem num ônibus único contribui mais do que cada um vir para a escola com o próprio carro e os que moram perto vem caminhando.
<i>Você queima o lixo da sua casa ou conhece alguém que tem essa prática? O que você pensa a respeito? Quais as consequências?</i>	De vez em quando pois quando tem papéis como documentos pessoais.	Não queimamos mais e também não conhecemos alguém que queime o lixo. A gente pensa que dá muita fumaça, e polui o nosso oxigênio.
<i>Você acha que a água tratada utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardins.</i>	Sim, é apropriada porque assim as frutas vão crescer e nós podemos comer.	Não porque eles podem usar a água da chuva. Podemos economizar mais água.

<i>Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?</i>	Não porque os alunos não iriam cuidar e as tias da cozinha também..	Sim, porque a escola quase não tem frutas, podia botar porque os alimentos são mais saudáveis
<i>Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?</i>	Não	Sim, olhando em um adesivo de informação que geralmente vem colado no eletrodoméstico ligado em energia.
<i>Você já observou a conta de luz de sua casa? Sabe como é calculado o valor a pagar? Tem interesse em aprender para fazer um controle dos gastos?</i>	Já observamos mas não sabemos como é calculado o valor a pagar. Alguns de nós têm interesse em fazer o controle do gasto e outras não	Sim, aprendemos e estamos calculando agora usando fórmulas e no site da AES Sul, que tem um simulador.
<i>A sua família está adotando formas para evitar o desperdício de energia elétrica? Explique</i>	Não, gastamos só o necessário.	Sim, a gente está tentando desligar aparelhos enquanto não estamos usando, tentando desligar lâmpadas e quando não estamos nos quartos, cozinha, sala e banheiro e tentando não deixar o microondas ligado, essas coisas, pois a conta de luz sempre estava aumentando
<i>O que você faz com o lixo de sua casa? Faz a separação adequada?</i>	Não fazemos separação na nossa casa.	Separamos seco do orgânico e o óleo eu coloco numa garrafa e vendo para uma mulher que faz sabão de óleo.

Fonte: A pesquisa

Em alguns casos apresentados, percebeu-se que os alunos modificaram completamente a resposta dada ou se comprometeram em reformular os hábitos, como é o caso do questionamento da verificação da potência nos eletrodomésticos que são comprados. Inicialmente diziam que não verificavam, e com o desenvolvimento do projeto, passaram a dizer que sim: “[...] sim, olhando em um

adesivo de informação que geralmente vem colado no eletrodoméstico ligado em energia.”

As mudanças de opiniões apresentadas, mostraram que a Matemática aliada às questões ambientais colaborou para a formação de cidadãos com responsabilidade sócioambiental, confirmando o que Skovsmose (2001) declara, ao afirmar que nas situações-problema, deveriam ser apresentados aos alunos, temas que fossem relevantes, significativos e que abrissem espaço para questionamentos políticos e sociais, pois o trabalho com situações matemáticas contextualizadas, desperta nos alunos, a vontade de solucioná-las e instiga a investigação.

Para uma parte dos alunos, não houve mudança de opinião referente aos questionamentos, mas como citado anteriormente, houve um engrandecimento do conhecimento e consciência ambiental dos estudantes. Eles demonstraram uma ampliação de argumentos e posicionamentos referentes às questões ambientais, com adoções de posturas de preservação e controle do desperdício, que podem ser exemplificadas no Quadro 21.

Quadro 218 - Ampliação de argumentos e posicionamentos referentes as questões ambientais

Questionamento	Antes	Depois
<i>Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique</i>	Sim, quando estamos lavando a louça desligamos a torneira para ensaboar.	Sim, na escola nós reutilizamos a água do bebedouro para a horta suspensa e outros fins. Na nossa casa nós reaproveitamos a água da máquina de lavar, a água da chuva para lavar pisos, bicicletas, carro e lavamos louça com a torneira desligada..
<i>A escola adota formas de prevenção no controle de desperdício da água?</i>	Sim, consertando as torneiras com vazamentos	Sim, estamos captando a água do bebedouro para lavar as calçadas e regar a horta suspensa.Estamos xingando quem está desperdiçando água nos bebedouros e a escola consertando as torneiras
<i>Você acha importante o interior da escola e as calçadas estarem arborizadas? Por quê?</i>	Sim, porque elas liberam um ar limpo.	Sim, porque elas fazem fotossíntese e trazem ar puro para a gente, filtrando o nosso ar

<i>Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?</i>	Sim, pois o ônibus contribui	Nós fizemos uma pesquisa e vimos que a maioria dos alunos vem de ônibus e a minoria vem a pé, mas a gente acha que podemos diminuir a poluição com esta medida, porque ajuda a melhorar o meio ambiente. Vinte pessoas caminhando e não vindo de carro diminui a poluição..
<i>Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?</i>	Sim, achamos importante porque para o bem da nossa saúde	Eu acho importante porque terão alimentos mais saudáveis, sem conservantes e venenos, mas não temos horta. Precisamos comer frutas e legumes, não somente na nossa casa mas na escola também.
<i>Você acha que a água tratada utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardins.</i>	Não tem hortas nem jardins	Não temos hortas. Mas sim, eu acho que deveríamos aproveitar mais a água da chuva ao invés de regar com a água que a gente bebe, pegar a água da chuva que também é limpa e regar os jardins e a horta, assim aproveitaríamos mais a água.
<i>Você acha que economizar água potável pode ajudar a evitar a falta de energia elétrica no Brasil? Explique.</i>	Sim, porque a nossa luz vem da água.	Sim, pois se tiver mais água as hidrelétricas funcionariam melhor, pois com o aumento da quantidade de água as turbinas funcionariam com maior força iria produzir mais energia elétrica.
<i>Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?</i>	Sim, olhamos.	Olhamos se consome menos, fazemos isso olhando a etiqueta adesiva que mostra os registros (potência, consumo, etc) que vem colada em todos aparelhos elétricos.
<i>Porque é importante preservarmos as áreas de APP?</i>	Não sei	Porque essas áreas contribuem com o meio ambiente. Nelas espécies sobrevivem aos impactos ambientais e a devastação que o homem vem fazendo ao longo dos tempos
<i>Você sabe para onde vai o lixo da tua escola? Você acha adequado o destino</i>	Vai para o lixão.	Vai para Minas do Leão. Um componente não acha adequado porque ele vai ser aterrado e ficar na natureza e a água que sai do lixo vão para a água que tomamos. Os

<i>que é dado?</i>		outros componentes acham adequados.
<i>Sua escola faz separação de lixo? Se sim, o que faz com recicláveis?</i>	Não sei	Antes não. Mas depois do projeto resíduos começou a fazer a separação do lixo e após a separação nós chamamos os carroceiros para recolher o lixo

Fonte: A pesquisa

Ao longo das atividades realizadas com o desenvolvimento dos projetos, os alunos foram provocados a analisar frequentemente os resultados obtidos, com o objetivo de promover a reflexão.

Além da reflexão contínua dos alunos, observou-se que eles mostraram muita dedicação e participação durante a realização das atividades. Acredita-se, que diversos motivos favoreceram esse comportamento nos alunos, dentre eles, a abordagem de temas contextualizados, saídas a campo, trabalhos em grupos e colaborativos, principalmente o estudo investigativo de temas locais.

Os estudantes perceberam que a Matemática pode ser um mecanismo de análise e interpretação da realidade, pois os conceitos matemáticos foram aplicados por eles em situações concretas, levando-os ao estudo de outras áreas como, no caso, o meio ambiente.

De acordo com os resultados apresentados, os alunos obtiveram evoluções significativas e desenvolvimento da consciência ambiental. Percebeu-se que os estudantes souberam se posicionar de forma crítica sobre temas ambientais, apresentaram alternativas de conservação, cuidados com o meio ambiente e principalmente, se situaram num contexto real com as particularidades locais, dando contribuições com ações efetivas de manejo e conservação ambiental.

Maccarini (2007) destaca que o ensino da matemática deve visar à formação do aluno como um todo, utilizando o conhecimento matemático integrado às demais áreas de conhecimento, a partir da realidade e do contexto em que o aluno está inserido.

A combinação da Matemática com as questões ambientais demonstrou ser uma direção promissora que instiga o interesse dos estudantes em aprender Matemática, ao mesmo tempo, tornando-os cidadãos críticos e conscientes da problemática ambiental que os rodeia.

Para Pais (2001), a expansão do real objetivo da educação escolar, se dá por meio da contextualização do saber, pois desta forma o aluno compreende a relação do conteúdo a ser estudado com um cenário que pode ser compreendido.

5.4 QUADRO-SÍNTESE DAS ANÁLISES

Para uma melhor compreensão, elaborou-se o Quadro 22 que traz uma síntese das análises construídas e apresentadas neste capítulo:

Quadro 22 - Quadro síntese das análises

ANÁLISES BASEADAS EM:	OBSERVAÇÕES DO PESQUISADOR	DEPOIMENTOS E REGISTROS DOS PROFESSORES	DEPOIMENTOS E RESPOSTAS DOS ALUNOS
Interesse dos alunos	Com a contextualização da matemática, os alunos a consideraram atraente, interessante e estabeleceram um ambiente de colaboração, de motivação e de prazer na busca de soluções para os desafios proporcionados.	O interesse dos alunos pelos projetos foi relevante, pois os alunos estavam sendo despertados para situações ambientais bastante significativas dentro da escola.	Expressaram muita dedicação e participação durante a realização das atividades. Declararam que o estudo investigativo de temas locais aliado à saída a campo, favoreceu esse comportamento.
Contribuição para a formação da consciência ambiental dos alunos	O trabalho com projetos envolvendo matemática e meio ambiente contribuiu para o interesse e preocupações dos alunos para com as questões ambientais e promoveu uma reflexão crítica sobre a questão sócio-ambiental.	Os alunos compreenderam os conteúdos trabalhados e perceberam a necessidade de reformularem os hábitos e cuidados com o meio ambiente.	Souberam se posicionar de forma crítica sobre temas ambientais, apresentaram alternativas de conservação, cuidados com o meio ambiente e principalmente, se situaram num contexto real, dando contribuições com ações efetivas de manejo e conservação ambiental.
A matemática	A matemática foi uma ferramenta importante para os alunos, pois, trouxe muita informação, os fez agir conscientemente e os sensibilizou para mudanças de comportamento, na busca de mundo mais	Os alunos passaram a ver a Matemática com utilidade e perceberam que ela é importante, pois pode ser utilizada e aplicada na resolução de temas variados.	Foi percebida como aplicável e desta forma fomentou a motivação em aprender, desmistificando o conceito de uma disciplina “difícil” e “sem aplicação”.

	sustentável		
Projetos	Com os projetos promoveu-se a interdisciplinaridade que trouxe a integração de idéias e linguagens de diferentes disciplinas envolvidas. Foi possível propor um trabalho reflexivo em sala de aula, por meio de contribuições e trocas entre as disciplinas na resolução de diversas situações e necessidades das circunstâncias de aprendizagem, sem que estas perdessem suas individualizações, referenciais e metodologias.	Destacam o trabalho interdisciplinar provocado e proporcionado com a execução dos projetos. Esta forma de trabalho auxiliou a aprendizagem de conteúdos e no enriquecimento das propostas que foram trabalhadas com os alunos. As situações-problema envolvendo matemática e o meio ambiente, foi a proposta de trabalho dos projetos que mais contribuiu com a contextualização da matemática e o desenvolvimento da consciência ambiental nos alunos.	Foram ativos e participes na construção de conhecimentos, pois formularam hipóteses e investigaram possibilidades de resolução dos desafios impostos, obtendo mais agilidade de raciocínio.
Dificuldades	A falta de colaboração de alguns setores da escola para com a execução dos projetos, pois nem sempre compreendiam o real objetivo das propostas.	A falta de tempo para troca de informações e colaborações entre os pares foi o maior problema. A comunicação acabou sendo em muitas vezes por email. Um professor destacou que os adiamentos do passeio à Agrofloresta, devido à chuvas intensas, atrapalhou o desenvolvimento do projeto Vegetação	Os alunos do 6º ano, apresentaram dificuldades de interpretação dos problemas matemáticos com a temática, pois estavam acostumados a resolver apenas algoritmos e não problemas contextualizados, que precisavam ser interpretados para a escolha da operação matemática correta a ser utilizada na resolução da situação.
A contribuição da formação aos professores	A formação em educação ambiental levou inicialmente o professor de matemática a repensar a sua relação com o meio, para assumir uma postura de mudança de valores pessoais para que sejam incorporadas nas práticas pedagógicas. Na formação continuada, o professor reconheceu que é	A formação deu subsídios para o trabalho com a temática ambiental nas aulas de matemática. Os educadores destacaram que nos encontros realizados, foi possível pela primeira vez, formar grupos de estudos e de pesquisa no município para discussão de temas referentes à educação matemática e ambiental;	

	protagonista de um processo formativo e que ensinar está atrelado a sua relação com a própria disciplina lecionada e com sua maneira na condução das aulas.	trocar idéias; construir conhecimentos novos e atividades matemáticas aplicáveis em sala de aula envolvendo temas ambientais e principalmente, refletir sobre a própria prática.	
--	---	--	--

Fonte: A pesquisa

Com a identificação e as análises da maneira como os envolvidos na pesquisa estruturaram suas falas, discursos e assumiram posições, foi possível elaborar a síntese demonstrada no quadro 22, em que aparecem as categorias de análises mais significativas que foram organizadas neste estudo, com as respectivas interpretações e conclusões do pesquisador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diariamente ocorrem destruições no ambiente e fala-se muito na quebra do equilíbrio entre o homem e o meio e com os demais seres vivos. As questões ambientais deixaram de ser problemas individuais, tornando-se sociais e morais, pois a agressão individual reflete na vida de todos, configurando a devastação ambiental, como um meio de agressão coletiva.

Os problemas ambientais são questões relevantes, que devem ser motivo de preocupação de todos. Daí a importância e a necessidade de interferência e orientação pedagógica contínua, estimulando e possibilitando modificações nos saberes, na consciência dos professores e estabelecendo um novo diálogo em sala de aula, que valorize também, as dificuldades e os saberes de fora da escola.

Este estudo teve por objetivo investigar como a formação continuada em educação ambiental e matemática pode dar subsídio teórico-prático que influencie nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática das séries finais do ensino fundamental com a temática ambiental e contribuir para a formação da consciência ambiental nos alunos. Assim, iniciou-se essa tese com os motivos, as justificativas e a problemática que levaram a sua elaboração.

Buscaram-se subsídios teóricos que pudessem contribuir, tanto na formação dos professores e nas intervenções de ensino como em sua análise. Inicialmente, a formação do professor de matemática foi explorada do ponto de vista legal e pedagógico, estendendo-se também para o desenvolvimento profissional desse educador com aportes de teóricos como Perez (1999, 2002); Schön (1992, 2000); Ponte (2002); Imbernón (2002, 2006, 2010); Lorenzato (2004); Fullan & Hargreaves (2000); Fiorentini (2006), entre outros.

Na sequência procedeu-se uma discussão sobre a importância da educação ambiental na formação de professores e no trabalho escolar, os objetivos e as conexões com o ensino da matemática, tendo como suporte teórico, principalmente as idéias de Brasil (1998), Loureiro (2004), Tozoni-Reis (2003), Guimarães(2000,2004), Penteado (2010), Meyer 2001, Munhoz (2008) e Souza (2007) e Carvalho(2012).

Após a apresentação do referencial teórico, traçou-se a metodologia do estudo que contemplou uma formação continuada para professores de matemática,

aplicação de questionários e observações registradas pelo autor e pelos professores, ao longo da formação e do desenvolvimento de 7 projetos interdisciplinares.

A etapa seguinte foi a de discussão dos resultados obtidos durante a formação desenvolvida e a aplicação dos projetos nas seis escolas participantes deste estudo. A síntese das conclusões obtidas através das análises realizadas foi:

1. Inicialmente, apenas um dos professores envolvidos neste estudo respondeu que eventualmente na sua prática pedagógica promovia a relação entre Educação Matemática e Educação Ambiental e os demais afirmaram que não trabalhavam com a temática. Todos se sentiam despreparados e declararam que necessitavam de uma formação, que os instrumentalizasse para o desenvolvimento de atividades referentes à questão ambiental. Após a participação na formação em Educação Ambiental, afirmaram que obtiveram subsídios para o trabalho com a temática nas aulas de matemática e que nos encontros realizados da formação, foi possível pela primeira vez, formar grupos de estudos e de pesquisa no município para discussão de temas referentes à educação matemática e ambiental e, principalmente, refletir sobre a própria prática. Os professores também declararam que continuarão promovendo e ampliando a relação entre a Educação Matemática e Ambiental, pois é possível dar um novo olhar para a matemática e contribuir com a conscientização ambiental dos alunos.

2. A pesquisa nos livros didáticos de matemática indicou que os temas ambientais aparecem muito pouco nos livros didáticos de matemática, e quando estão presentes, estão sob a forma de situações-problema e na introdução de conteúdos. Os conteúdos matemáticos que mais exploram a temática são Estatística, Porcentagem e Regra de três. Com o intercâmbio pedagógico entre Brasil e Alemanha, verificou-se que, o desmatamento e o consumo de energia elétrica são os temas mais explorados nos livros brasileiros e a utilização de matérias primas, de fontes de energia renováveis e de água nos livros alemães. A pesquisa também mostrou que há preocupações comuns com a questão ambiental nos dois países, mas no Brasil, a preocupação ambiental destacada nos livros diz respeito à situações mais específicas do país, região e município, já na Alemanha, há uma preocupação mais ampla com os problemas ambientais, ou seja, as preocupações

identificadas nos livros didáticos são com situações ambientais globais principalmente.

3. Com as construções realizadas durante a formação e o desenvolvimento dos projetos interdisciplinares em sala de aula, os professores perceberam que esta metodologia foi uma ferramenta importante para os alunos, pois, trouxe muita informação, os fez agir conscientemente e os sensibilizou para mudanças de comportamento, na busca de mundo mais sustentável. Para os educadores, os alunos passaram a ver a Matemática com utilidade e perceberam que ela é importante, pois pode ser utilizada e aplicada na resolução de temas variados. Outro fato destacado pelos professores, foi o trabalho interdisciplinar provocado e proporcionado com a execução das atividades dos projetos, pois para eles, foi possível propor um trabalho reflexivo em sala de aula por meio de contribuições e trocas entre as disciplinas na resolução de diversas situações e necessidades das circunstâncias de aprendizagem, sem que estas perdessem suas individualizações, referenciais e metodologias.

4. Conforme as análises realizadas, o trabalho do professor com o desenvolvimento dos projetos conferiu à aprendizagem matemática importância, pois os alunos conseguiram estabelecer vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que foram estudados. A metodologia dos projetos contextualizou a matemática, tornando-a mais atraente e interessante para o aluno, estabelecendo um ambiente de colaboração, de motivação e de prazer na busca de soluções para os desafios proporcionados. Os alunos foram ativos e participes na construção de conhecimentos, pois formularam hipóteses e investigaram possibilidades de resolução dos desafios impostos, obtendo mais agilidade de raciocínio.

5. Ficou evidenciado com esse trabalho, que a matemática desempenha o papel de dar subsídios para interpretação de fatos que ocorrem ao nosso redor, como é o caso das questões que permeiam a temática ambiental encontradas nas atividades desenvolvidas pelos alunos. Foi possível trabalhar nas aulas com os conteúdos de matemática (porcentagens, média aritmética, gráficos, áreas, frações, regra de três, áreas, medidas, etc.), não permitindo que a transversalidade do tema meio-ambiente entre as disciplinas envolvidas nos projetos e o tratamento das questões ambientais deixasse de ser o eixo central de estudo. As questões ambientais dependeram da

Matemática para serem interpretadas. Por outro lado, os alunos se aproximaram da Matemática, contextualizando-a, a partir da temática ambiental, ou seja, aconteceram transferências e ampliações de aprendizagens, tanto dos conteúdos matemáticos, como das problemáticas ambientais que estão sendo evidenciadas.

6. Com o trabalho da temática ambiental nas aulas de matemática, concluiu-se que um número significativo de alunos obteve um crescimento no vocabulário, expressaram suas opiniões a respeito, mostraram uma ampliação nos conhecimentos e também, mudaram suas convicções e opiniões referentes aos cuidados com meio ambiente. De acordo com os resultados apresentados, os alunos obtiveram evoluções significativas e desenvolvimento de uma consciência ambiental mais expressiva. Percebeu-se que os estudantes souberam se posicionar de forma crítica sobre temas ambientais, apresentaram alternativas de conservação, cuidados com o meio ambiente e principalmente, se situaram num contexto real com as particularidades locais, dando contribuições com ações efetivas de manejo e conservação ambiental.

Todos estão sujeitos às consequências das problemáticas ambientais, por isso, necessita-se do envolvimento de todos os cidadãos. Esta tese, evidenciou que a educação tem um papel primordial nesse sentido, pois pode contribuir decisivamente com ações pedagógicas e com modelos de ensino que atendam às modificações que a sociedade passou a exigir e que visem à formação de alunos capazes de refletir sobre questões sócio-ambientais.

Conforme já descrito neste estudo, autores apontam para a falta de formação e de conhecimento dos professores para um trabalho efetivo nessa área, e estes profissionais sentem-se despreparados, pois a sua formação básica não contemplou o estudo do meio ambiente.

A tese realizada, mostrou que uma formação continuada em educação ambiental e educação matemática pode influenciar nas práticas de sala de aula dos professores de Matemática relacionadas à temática ambiental e promover a ampliação da consciência dos alunos sobre as questões relativas ao meio ambiente, para que eles tenham atitudes e valores voltados à preservação do meio-ambiente e à sua melhoria.

O desenvolvimento desta pesquisa destacou a importância da realização de trabalhos que envolvem educação matemática e educação ambiental na formação

continuada de professores de matemática. Na formação realizada, o pesquisador e os educadores envolvidos foram elementos ativos do processo de formação, pois ele caracterizou-se por reflexões permanentes, grupais e contínuas, oportunizando aos professores a instrumentalização para um trabalho efetivo envolvendo a temática ambiental, possibilitando assim, a consciência de que todos podem lutar por mudanças sociais, ambientais e políticas, ao tornarem-se construtores de seus conhecimentos.

Mesmo com as dificuldades, tais como os professores possuírem uma carga horária de trabalho exaustiva e, conseqüentemente, reduzida disponibilidade de tempo para estudos e reflexões, espera-se que a atividade formativa desenvolvida possa contribuir para que novas práticas pedagógicas surjam, envolvendo a Educação Matemática e a Educação Ambiental.

A experiência adquirida por meio deste estudo, também mostrou a importância da escola ter como referência o desenvolvimento de trabalhos voltados para projetos interdisciplinares, pois os estudantes acabam sendo envolvidos efetivamente nas atividades de sala de aula, tomam mais iniciativas, se expressam com entusiasmo e superam limitações, ampliando a consciência crítica.

Esta pesquisa, ressaltou o papel do professor com o ensino na busca de atividades e recursos que ajudem o aluno a se desenvolver de fato, e supõe-se, que a pesquisa realizada oportuniza perspectivas de prosseguimentos de novos estudos.

Acreditando que a investigação realizada estimule a realização nas escolas de atividades e ações envolvendo a educação ambiental, o pesquisador pretende acompanhar os professores participantes da formação na continuidade dos trabalhos com a temática ambiental e outros, que queiram realizar atividades semelhantes àquelas desenvolvidas nesta pesquisa.

O pesquisador também tem a intenção de envolver os educadores dos demais níveis da educação básica, por meio de cursos de extensão que promovam formações que utilizem as experiências obtidas e da mesma forma, os alunos dos cursos superiores, para os quais leciona, em atividades desta natureza.

Por fim, salienta-se, a partir das necessidades dos professores, a importância de uma formação permanente, situada na construção de propostas coletivas, dando maior autonomia à escola e ao educador, num processo de reconstrução de práticas, envolvimento e participação ativa.

REFERÊNCIAS

ABELE, P. et al. **Einblicke mathematik 1-6**. 1ª ed. Baden-Württemberg: Klett Schulbuchverlag, 2005.

ANDRINI, Á.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando matemática 6**. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BAMBERG, R. et al. **Pluspunkt mathematik 1-6**. 1ª ed. Baden-Württemberg: Cornelsen, 2004.

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Trad. Lucie Didio. Brasília: Plano Editora, 2002.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BLÁNDEZ A. **La investigación-acción: Un reto para el profesorado**. 2. ed. Barcelona(Espanha): Inde Publicaciones, 2000.

BEILLEROT, J. A “pesquisa”: esboço de uma análise. In: ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação : uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Porto Editora, 1994. p.47-51

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96**. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura em Matemática**. Brasília: CNE/CES 1.302/01, 2001. p. 4. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acessado em: 20 dez 2015.

_____. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura em Matemática**. Brasília: CNE/CES 3/03, 2003. p. 1. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/ces032003.pdf>>. Acessado em: 20 dez 2015.

_____. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Licenciatura em Matemática**. Brasília: CNE/CP 2/15, 2015.p.16. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>. Acessado em: 20 dez 2015.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994.

CALDEIRA, A. D. **Revista Profissão Docente.** Uberaba, v.1, n.1, p.24-35, jan/abr. 2001.

CALDEIRA, R.; PAROLIN, I. **Formação de professores: um investimento em autoconhecimento.** Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia. São Paulo, n. 74, v.24, p.169-81. 2007.

CARRAHER, T. N. (Org.). **Aprender pensando.** 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

CARTILHA do Meio Ambiente. Primeira Hora, Bom Princípio: Editora Jornalística Bom Princípio Ltda. n.1, junho 2013.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e a formação de professores. In: BICUDO, M. A.; SILVA JUNIOR, C. **A formação do educador: dever do Estado, tarefa da universidade.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996. p.183-195.

CARVALHO, L. M. de. A Educação Ambiental e a formação de professores. In: BRASIL, **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília : MEC/SEF, 2001. 149 p.: il.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, I. C. de M. Tornar-se educador ambiental: mitos de origem, vias de acesso e ritos de entrada. In: BRASIL, **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação/ Secretaria de Educação Fundamental** – Brasília : MEC/SEF, 2002. 152 p.: il. v.3.

CASTRO, R. S. A formação de professores em educação ambiental possibilita o exercício desta no ensino formal In: BRASIL. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 2001. p. 43-48.

CASTRO, R. S. Universidade, Meio ambiente e Parâmetros Curriculares Nacionais. In: LOREIRO, Carlos Frederico Bernardo (org.). **Sociedade e Meio Ambiente**. São Paulo: Cortez Editora, 2008. p.157-179.

CIFUENTES, José Carlos; PRESTINI, S. A. M. A transversalidade e a educação matemática. In: MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel (org.). **Educação matemática: vivências refletidas**. São Paulo: Centauro, 2006. p. 35-55

D'AMBRÓSIO, U. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

_____. **Educação matemática da teoria à prática**. 13 ed. Campinas: PAPIRUS, 2006.

COOL, C. (2006). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática

CRUZ, G. B. Pesquisa e formação docente: apontamentos teóricos. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**. v.2, n.1. 2003. Disponível em: <http://189.16.45.2/ojs/index.php/reped/article/view/489>. Acesso em: 12 out 2015.

D'AMBROSIO, U.. **Educação matemática: Da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

_____. **Transdisciplinariedade**. São Paulo: Palas Athena, 1997

DANTE, L. R. **Tudo é matemática 6º**. 3ª ed., São Paulo: Ática, 2012.

_____. **Tudo é matemática 7º**. 3ª ed., São Paulo: Ática, 2012.

_____. **Tudo é matemática 8º**. 3ª ed., São Paulo: Ática, 2012.

_____. **Tudo é matemática 9º**. 3ª ed., São Paulo: Ática, 2012.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: 1ª série**. 1ª edição. São Paulo: Ática, 1991.

DANTE, L. R. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Global, 1998

DIAS, G. F. de. A Situação da Educação Ambiental no Brasil é Fractal. In: MEC ; SEF, **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília :, 2001. 149 p.: il.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DORN, M. et al. **Schnittpunkt mathematik 1-6**. 1ª ed. Baden-Württemberg: Klett Schulbuchverlag, 2005.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: POZO, J. I. (Org.). A solução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ECHEVERRÍA, A. R.; BELISÁRIO, C. M. **Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 8, n. 3, 2008.

ELLIOTT, J. **Action research for educational change**. Philadelphia: Open University Press, 1991.

ELLIOTT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

ENCONTRO debateu educação alemã e matemática. Primeira Hora. Bom Princípio. 11 setembro 2014. p. 33.

ESCOLAS desenvolvem projetos envolvendo Meio Ambiente e Matemática. Primeira Hora. Bom Princípio. 4 junho 2015. p. 31.

FAVILLI, U. **Matemática sem limites 6º ano**. 1ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

_____. **Matemática sem limites 7º ano**. 1ª ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

_____. **Matemática sem limites 8º ano**. 1ª ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

_____. **Matemática sem limites 9º ano**. 1ª ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 149-166.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FLORIANI, J. V. **Professor e pesquisador**. 2 ed. Blumenau: Editora da FURB, 2000.

- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A Escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- GAMBOA, S. S.; SANTOS FILHO, J. C. dos. **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009.
- GHEDIN, E.; LEITE, Y. U. F.; ALMEIDA, M. I. de. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líber Livro, 2008.
- GIOVANNI, Jr.; CASTRUCI, B. **A conquista da matemática**: livro texto: 6º ano, 5ª série. São Paulo: FTD, 2008.
- _____. **A conquista da matemática**: livro texto: 7º ano, 6ª série. São Paulo: FTD, 2008.
- _____. **A conquista da matemática**: livro texto: 8º ano, 7ª série. São Paulo: FTD, 2008.
- _____. **A conquista da matemática**: livro texto: 9º ano, 8ª série. São Paulo: FTD, 2008.
- GRIESEL, H. et al. **Mathematik heute 1-6**. 1ª ed. Baden-Württemberg: Schroedel, 2005.
- GRANDO, R.C. **O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 175p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GROENWALD, C. L. O.; TIMM, U. T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Educação Matemática em Revista - RS. Porto Alegre, N. 2. 2000 p. 21 – 26
- GROENWALD, Claudia L. Oliveira. **A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. Educação Matemática em Revista - RS. Porto Alegre, N.1, p.23-30, 1999.
- GUIMARÃES, M.; Educação Ambiental Crítica. In: **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério da educação – Brasília, Ministério do meio Ambiente, 2004. p.25-34.
- GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um debate?**.Campinas, Papyrus, 2000.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. (1998). **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: ArtMed.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Tradução de Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

JACOBI, P. R. **Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo**. Educ. Pesqui. [online]. 2005, vol.31, n.2, pp. 233-250. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000200007&script=sci_arttext&tIng=pt> Acessado em: 13/11/2016.

KOULLEN, R. et al. **Mathematik konkret 1-6**. 1ª ed. Berlin: Cornelsen,2004.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2003

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis: Vozes,2001.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, G.F.C. **Educação Ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009.

LOPES, A. J. et al. **Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos**. Educação Matemática em Revista - RS. Porto Alegre, N. 3. 1994 p. 33-40. N. 2. 2000 p. 21 – 26

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. Campinas: Autores Associados, 2004.

LOUREIRO,C.F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez Editora, 2004

LÜDKE, M. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. In: ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001. p. 27-54.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisas em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986

MACCARINI, J. I. C. M. **Contribuições da formação continuada em Educação Matemática à prática do professor**. Dissertação (Curso de Mestrado em Educação) - Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2007.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química.** Ijuí: Unijuí, 2000.

MEADOWS, D.; RANDERS, J. **Limites do crescimento: a atualização de 30 anos.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

MEDINA, N. M. de. **A Formação dos professores em Educação Ambiental.** In: MEC ; SEF, **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental** / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília ;, 2001. 149 p.: il.

MENEZES, L. **Investigar para ensinar matemática: contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores.** (Tese de doutorado). Lisboa: APM, 2004.

MEYER, M. **Além das quatro paredes.** VII Seminário de Ensino de Biologia. FAE-USP. São Paulo: USP, 2000.

MEYER, J. F. C. A. **Educação matemática e ambiental: Uma perspectiva pragmática.** Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/~etnomat/anais/JoaoFrederico.html>. Acesso em: 16 Set. 2016

MEYER, M. Reflexões sobre o panorama da educação ambiental nas escolas. In: BRASIL. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 2001. p. 89-92.

MIZUKAMI, M. da G. N et al. **Escola e Aprendizagem da Docência: Processos de Investigação e Formação.** São Carlos: UFSCAR, 2002. p.11-45.

MONTEIRO, A.; POMPEU JR., G.. **A Matemática e os temas transversais.** São Paulo: Editora Moderna, 2001.

MORAES, R. **A educação de professores de ciências: uma investigação da trajetória de formação profissional de bons professores.** 1991. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces.** Ciência & Educação, v.12, n.1, p.117-128, 2006

MORAES, R. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação, v.9, n. 2, p.191-211, 2003

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.. **Análise textual discursiva.** 2ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí , 2011.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 4 ed. Campinas: Papirus, 2007.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G.. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2. ed., Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORI,I.; ONAGA, D.S. **Matemática ideias e desafios 6**. 17ª ed., São Paulo: Saraiva, 2012.

MORI,I.; ONAGA, D.S. **Matemática ideias e desafios 7**. 17ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MORI,I.; ONAGA, D.S. **Matemática ideias e desafios 8**. 17ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MORI,I.; ONAGA, D.S. **Matemática ideias e desafios 9**. 17ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MUNHOZ, R. H. **Educação matemática e educação ambiental: uma abordagem sobre o tema "deprecação do patrimônio escolar" em uma instituição de ensino público de Bauru -SP**.2008. 249f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) –Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____ (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

_____. **Professor se forma na escola**. Revista Nova Escola, São Paulo, n. 142, maio 2001.

OLIVA, J. T. A Educação Ambiental no ensino formal. In: MARFAN, M. A. (Org.). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: Formação de professores: Educação ambiental**. Brasília: MEC/SEF, 2002. p. 41-48

OLIVARES, A. et al. **Matemática Fazendo a Diferença 6º ano**. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2006.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999

_____. **Matemática fazendo a diferença 7º ano**. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2006.

_____. **Matemática fazendo a diferença 8º ano**. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2006.

_____. **Matemática fazendo a diferença 9º ano**. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2006.

PAIS, L. C. Transposição Didática. In: Machado, S. D. A. **Educação Matemática: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2008.

PAROLIN, I C. H. **A Formação do professor formador**. Curitiba: Editora Positivo, 2009.

PENTEADO, H. D. (2010). **Meio ambiente e formação de professores**. São Paulo: Cortez.

PEREZ, G. Formação de Professores de Matemática sob a Perspectiva do Desenvolvimento Profissional. In: BICUDO, M.A.V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 263-282.

PEREZ, G.; COSTA, G. L M.; VIEL, S. R. **Desenvolvimento profissional e prática reflexiva**. Boletim de Educação Matemática (BOLEMA). Rio Claro, v.15, n.17, p. 59-70, 2002.

POLETTINI, A. F. F. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 247-261.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 5-28.

_____. Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In: PONTE, J. P. et al. **Desenvolvimento profissional de professores de matemática: Que Formação é esta?** 1 ed. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciência e Educação, 1996.

PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M. O Contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação Para o Desenvolvimento do Conhecimento e da Identidade Profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática**. Campinas: Mercado de Letras Edições, 2003. p. 159-192.

PORLÁN, R. **Construtivismo y escuela: hacia um modelo de enseñanza-aprendizaje basado em la investigacion**. Sevilha: Díada Editora, 1998.

ANDRINI, Á; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando matemática 7**. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

_____. **Praticando matemática 8**. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

_____. **Praticando matemática 9**. 3ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998

ROCHA, K. L. S.; BISOGNIN, E. **Educação ambiental na prática da sala de aula: contribuição da modelagem matemática**. In: Educação Matemática em Revista-RS, v. 1, p. 21-27, 2009.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e profissionalização docente**. Curitiba: Ibpex, 2006.

SANTOMÉ, J. T. (1998). **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul Ltda.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

SCHAEFFER, E. H. **O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de Matemática**. Dissertação de mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática. Maringá/PR, 2006.

SILVA, C. R. **Educação matemática, didática e formação de professores**. São Paulo: Paco editorial, 2013.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2001.

_____. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001

SMOLE, K.C.S. e CENTURIÓN, M.. **A matemática de jornais e revistas**. RPM n.º 20, 1.º quadrimestre de 1992.

SORRENTINO, M. Reflexões sobre o panorama da educação ambiental no ensino formal In: BRASIL. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2001. p. 49-53

SOUZA, A. C.C. **Educação matemática e educação ambiental: possibilidades de uma pedagogia crítica**. In: Presente! Revista de Educação/Centro de estudos e Assessoria Pedagógica. Ano 15, n. 3. Salvador: CEAP, 2007. p. 20-26

SOUZA, J. ; PATARO, P. M. **Vontade de Saber Matemática 6** .1ª ed. São Paulo : FTD, 2012.

_____. **Vontade de saber matemática 7** .1ª ed. São Paulo : FTD, 2012.

_____. **Vontade de saber matemática 8** .1ª ed. São Paulo : FTD, 2012.

_____. **Vontade de saber matemática 9**.1ª ed. São Paulo : FTD, 2012.

TARDIF, M. O saber dos professores em sua formação. In: **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.

TOZONI-REIS, M.F.C. Pesquisa em Educação ambiental na universidade: produção de conhecimentos e ação educativa. In: TALAMONI, J.L.B.; SAMPAIO, A.C. (Orgs.). **Educação ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras Editora (Educação para Ciência, 4), 2003. p.9-19.

TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de educação matemática na formação de professores**. 2004. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 2004.

UNESCO. **Nuevas tendencias em La enseñanza de las matemáticas**. Paris, UNESCO, v. 4, 1979.

WURL, B. et al. **Maßstab Mathematik 1-6**. 1ª ed. Baden- Württemberg: Schroedel, 2005.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHNER, K. **A Formação reflexiva dos professores: ideias e práticas**. Lisboa: Educa, 1993.

_____. Tendências da pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos. In: **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, pp. 76-87, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – MODELO DE FICHA SÍNTESE DE OBSERVAÇÃO DE TURMA

SÍNTESE DE OBSERVAÇÃO DE TURMA

SÉRIE: **NÚMERO DE ALUNOS:**..... **ESCOLA:**.....

PROJETO.....

1. CONTEÚDO MATEMÁTICO ABORDADO:.....

.....

2. TEMA AMBIENTAL EXPLORADO:

3. PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO (semanas ou meses):

.....

4. DISCIPLINAS ENVOLVIDAS:.....

4. CARGA HORÁRIA TOTAL (TODAS AS DISCIPLINAS) NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:

.....

5. PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES ENVOLVIDOS:

5.1 INTERESSE PELO PROJETO (ATENÇÃO E DEDICAÇÃO DOS ALUNOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO)

.....

5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO (FALTA DE DISPONIBILIDADE DE OUTROS PROFESSORES, MATERIAL DE TRABALHO, INDISCIPLINA E DIFICULDADES IMPOSTAS PELA DIREÇÃO E PAIS):

.....

5.3 PERCEPÇÃO DO PROFESSOR A RESPEITO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS E MUDANÇA DE ATITUDES (OS ALUNOS COMPREENDERAM OS CONTEÚDOS TRABALHADOS E PERCEBERAM A NECESSIDADE DE TERMOS CUIDADOS COM O AMBIENTE?):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.4 A MATEMÁTICA CONTRIBUIU PARA O INTERESSE E PREOCUPAÇÕES COM AS QUESTÕES AMBIENTAIS?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.5 PRINCIPAIS COMENTÁRIOS DA TURMA OU FRASES DE ALUNOS DE "EXPRESSÃO" AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS EM RELAÇÃO AOS CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.6 O ESTUDO DE TEMAS AMBIENTAIS CONTRIBUIU (FACILITOU, CONTEXTUALIZOU, ...) PARA A APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS NO PROJETO? DE QUE FORMA?QUAIS CONTEÚDOS?

.....

.....

.....

.....

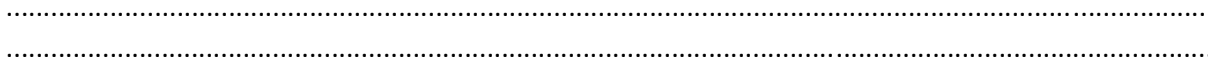
.....

.....

.....

.....

.....



APÊNDICE 2 – MODELO DOS QUESTIONÁRIOS DIAGNÓSTICOS APLICADOS
AOS ALUNOS

GRUPO:.....

PROJETO ÁGUA

Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado.

1. A escola adota formas de prevenção no controle de desperdício da água?

2. Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique

3. Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?

4. Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para que ela não contamine a família?

GRUPO:.....**PROJETO ENERGIA**

Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado.

1. Você analisa a potência dos aparelhos elétricos da sua casa?

2. Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?

3. Você costuma deixar aparelhos ligados ou lâmpadas acesas quando não há ninguém em casa?

4. Você já observou a conta de luz de sua casa? Sabe como é calculado o valor a pagar? Tem interesse em aprender para fazer um controle dos gastos?

5. A sua família está adotando formas para evitar o desperdício de energia elétrica? Explique

6. Você acha que economizar água potável pode ajudar a evitar a falta de energia elétrica no Brasil? Explique.

GRUPO:.....**PROJETO POLUIÇÃO****Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado.**

1. Você acha importante o interior da escola e as calçadas estarem arborizadas? Por quê?

2. Se a escola apresenta algum rio, arroio ou lago poluído próximo dela, o que sua turma ou escola poderiam fazer para amenizar o problema identificado?

3. Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para ela não contamine a família?

4. Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza? Explique.

5. Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?

6. Você queima o lixo da sua casa ou conhece alguém que tem essa prática? O que você pensa a respeito? Quais as consequências?

GRUPO:..... PROJETO VEGETAÇÃO DA ESCOLA

Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado.

Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?

Se a escola apresenta árvores frutíferas, você come as frutas que são colhidas ? Na sua opinião, qual a diferença entre as frutas coletadas na escola e as que são compradas nos mercados?

Você acha que a água utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardins.

GRUPO:.....**PROJETO RESÍDUOS****Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado**

1. Você sabe para onde vai o lixo da tua escola? Você acha adequado o destino que é dado?

2. Sua escola faz separação de lixo? Se sim, o que faz com recicláveis?

3. O que você faz com o lixo de sua casa? Faz a separação adequada?

4. Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza? Explique.

GRUPO:.....**PROJETO ÁREAS**

Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado

O que você pensa a respeito das distribuições das áreas da tua escola?_____

Você teria alguma sugestão para melhorar esta distribuição?

Se sua escola está localizada em uma área de APP, por que isso pode ter acontecido?

Porque é importante preservarmos as áreas de APP?

GRUPO:.....

PROJETO FAUNA

Em grupo, discuta as questões abaixo e dê a sua opinião a respeito do que é solicitado

1.Você conhece alguém que possui animal silvestre preso em cativeiro?

2.O que pensa a respeito das aves que estão engaioladas?

3.Você ajuda os animais abandonados?

4. Você já viu algum macaco prego na cidade? Qual foi a reação?

APÊNDICE 3 – MODELO DO 1º QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

QUESTIONÁRIO

1-Nome do (a) Professor(a) _____

1.1-Idade: _____

1.2-Sexo: () Masculino () Feminino

2-Nome da Instituição de Ensino que Trabalha: _____

3 - Situação Funcional:

Além da Rede Pública Municipal de Ensino, trabalha em outra Instituição de Ensino?

() sim () não

Em caso afirmativo, qual? _____

3.1- Jornada de Trabalho Semanal:

() 20 horas/ aula

() 30 horas/ aula

() 40 horas/ aula

() acima de 40 horas/ aula

4- Tempo de Serviço no Magistério: _____

5- Quanto ao seu Grau de Formação:

5.1-Graduação: _____

Área: _____ Ano de Conclusão: _____

5.2- Em nível de Pós-Graduação: () Especialização () Mestrado () Doutorado

6- Qual a sua Concepção sobre:

6.1-Educação Matemática? _____

6.2-Educação Ambiental?

7-Em sua prática pedagógica você promove a relação entre Educação Matemática e a Educação Ambiental?

7.1. Em caso afirmativo, relate algumas atividades que desenvolve com os alunos.

7.2. Em caso negativo, aponte os motivos que o impedem de fazer a relação.

8-O que poderia auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e sua inter-relação com uma Educação Ambiental ?

9- Há uma efetiva participação e interesse dos alunos diante dos conteúdos que você vem ministrando em suas aulas?

() sim () não

9.1- Justifique sua resposta:

10- Você considera importante e viável trabalhar com a Educação ambiental nas aulas de matemática?

10. E o trabalho com jogos, auxiliou?

APÊNDICE 5 – DESAFIOS QUE APARECEM NOS RETÂNGULOS DA COBRA SUSTENTÁVEL

Questões da trilha colocadas na ordem em que aparecem no jogo:

Sabendo que a cidade de São Paulo tem 10.886.518 habitantes, quantas toneladas de lixo são produzidas aproximadamente em um dia?

Quantos kg há em uma tonelada?

Quantos litros de água há em 1 m³?

Quantas sacolinhas plásticas são utilizadas em 1 dia no planeta?

Muito bem! Na sua casa o lixo é separado em orgânico e seco. Jogue novamente!

Que mancada! Você deixou a torneira pingando a noite inteira. Fique uma rodada sem jogar.

Que feio! Você jogou lixo no chão. Volte 6 casas.

Legal! Sua família só compra produtos de empresas verdes, isto é, preocupadas com o meio ambiente. Pule 1 casa.

Quanto lixo cada habitante de São Sebastião do Caí produz mensalmente?

Quantas árvores de grande porte podem ser plantadas numa rua em que a distância de uma esquina a outra é de 400m?

Qual é o setor que mais utiliza água no Brasil?

Se a conta de energia elétrica de uma casa foi de R\$ 90,00, quanto será possível economizar em 1 mês, simplesmente tirando o plug da tomada dos aparelhos em stand-by?

Quantos minutos tem um dia?

Quantos ml tem em 1 litro de água?

Se uma fralda comum leva 450 anos para se decompor, em que ano um bebê nascido em 2015 terá suas fraldas totalmente decompostas?

Quantos megawatts a mais serão produzidos pela força do vento em 2015 em relação aos que foram produzidos em 2008?

Quantos litros de água são utilizados na fabricação de 1 quilo de papel?

A derrubada de quantas árvores é necessária no processo de fabricação de duas toneladas e meia de papel?

Se uma pessoa que toma banho durante 10 minutos, resolver diminuir o tempo de banho para 8 minutos diários, quantos litros poupará em uma semana?

Uma torneira pingando desperdiça cerca de 46 litros de água por dia. Quantos litros de água esta torneira desperdiçará em um mês?

APÊNDICE 6 – MODELO DO DOMINÓ DA SUSTENTABILIDADE

Em média, cada paulistano produz 1,2kg de lixo por dia. Para uma população de 10.000.000 de habitantes, qual o lixo diário produzido?	160kg de lixo
Um bairro do Caí recicla 40% do lixo plástico produzido. Então de cada 400kg de lixo plástico, serão reciclados ...	72 litros de água

Em 30 dias, uma cidade produz 660 toneladas de lixo. Quanto, em média, é produzido de lixo por dia nessa cidade?	50.000.000 kg de lixo
--	-----------------------

Carlos produz 0,8kg de lixo por dia. Quanto de lixo ele produz em uma semana?	48 árvores
---	------------

Um vaso sanitário tem 2 botões: um de 3ℓ e outro de 6ℓ. Ao final de um dia cada botão foi ativado 7 vezes. Quanta água foi utilizada nesse vaso?	100ℓ de água
--	--------------

<p>Cada minuto de banho gasta 20ℓ de água. Reduzindo o tempo de banho de 20min para 15min economiza quanta água?</p>	<p>20%</p>
<p>Uma torneira aberta por 5 minutos gasta 12ℓ de água. Sendo assim, em meia hora essa torneira gastará ...</p>	<p>55 árvores</p>
<p>Lavar um carro com torneira aberta gasta 216ℓ de água. Mas usando 6 baldes se gastaria só 60ℓ. Quanto se economizaria?</p>	<p>2,75kWh</p>
<p>Chico ganhou 10% de desconto no IPTU por manter uma área verde em sua propriedade. O imposto que antes era de R\$250,00 passou a ser de ...</p>	<p>7m de altura</p>

<p>Foi necessária a poda de $\frac{1}{3}$ de uma árvore que tinha 10,5m de altura. Portanto, a nova altura da árvore é de ...</p>	<p>80%</p>
<p>Uma muda de ipê amarelo foi plantada quando tinha 1,75m de altura. Para ela atingir sua altura máxima (10m) faltam...</p>	<p>12.000 toneladas de lixo</p>
<p>Uma rua vai ser toda arborizada com 55 árvores que ficarão 10m umas das outras. Qual o comprimento da rua?</p>	<p>27.000ha</p>
<p>Um automóvel produz cerca de 4 vezes seu peso em dióxido de carbono por ano. Quantos kg de dióxido de carbono produz um carro que pesa 1250kg?</p>	<p>4.000.000 de litros de água</p>

<p>No Brasil, diariamente são jogadas 50 mil toneladas de resíduos em lixões de céu aberto. Esse n° equivale a ...</p>	<p>R\$ 4.485,03</p>
<p>1ℓ de óleo contamina 1 milhão de litros de água. E cada 4ℓ de óleo dá para fazer um sabão. Cada sabão salva quanta água?</p>	<p>8,25m</p>
<p>Um lago com 1000m³ de água teve 200m³ contaminados. Qual a porcentagem do lago que ficou contaminada?</p>	<p>R\$32,40 e 53Watts</p>
<p>A energia elétrica é medida em kWh e é calculada fazendo potência x tempo. Então um chuveiro elétrico de 5,5kW ligado por 0,5h gasta ...</p>	<p>R\$33,00</p>

<p>Cada kWh de energia elétrica custa R\$0,33. Uma família que economiza 100kWh por mês, economiza quantos reais?</p>	<p>R\$225,00</p>
<p>Tirar o plug da tomada pode reduzir 15% a conta de luz. Então, quem pagava R\$200,00 de luz e passou a usar esta medida, vai pagar somente ...</p>	<p>R\$700,00</p>
<p>Uma lâmpada incandescente de 60W custa R\$2,50. Já uma lâmpada led de 7W custa R\$34,90. A diferença de preço e potência entre elas é de ...</p>	<p>5,6kg de lixo por semana</p>
<p>No Brasil, por mês, são desmatados 1500km² de vegetação nativa através de incêndios e queimadas. Por ano isso totaliza</p>	<p>120.000 árvores</p>

<p>4/5 da cobertura vegetal original das florestas do planeta já desapareceram. Em porcentagem isso equivale a ...</p>	<p>5 toneladas de dióxido de carbono</p>
<p>Na Amazônia são derrubadas, em média, por minuto, 2000 árvores. Nesse ritmo, quantas árvores 'caem' por hora?</p>	<p>63ℓ de água</p>
<p>Se 12 árvores produzem 1000kg de papel, quantas árvores precisam ser derrubadas para produzir 4000kg de papel?</p>	<p>R\$ 170,00</p>
<p>Um lenhador, sem ter licença legal, cortou 8 pinheiros. Levou uma multa de R\$5.600,00. Qual o valor da multa por corte ilegal de um pinheiro?</p>	<p>R\$750,00 de multa</p>

<p>Se jogar lixo na rua paga multa de R\$50,00 na 1ª vez e para as demais, o dobro da multa anterior, quanto pagará quem fizer isso pela 4ª vez?</p>	<p>18.000km² desmatados</p>
<p>A lei que criou as estações ecológicas diz que 90% de suas áreas devem ficar intocadas. Uma reserva com 30.000ha deve ter intocados.</p>	<p>156ℓ de água</p>
<p>Em Porto Alegre jogar lixo na rua dá multa entre R\$263,82 e R\$4221,21. Uma multa mínima e uma máxima costumam juntas...</p>	<p>22.000kg de lixo por dia</p>

APÊNDICE 7 RESPOSTAS DOS ALUNOS NOS QUESTIONAMENTOS

PROJETO ÁGUA		
1.A escola adota formas de prevenção no controle de desperdício da água?		
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	<i>Sim, a escola adota meios de prevenção, combatendo o desperdício.</i>	<i>Sim, a escola adotou um meio de controle ao desperdício de água, com um tonel colhendo a água mal utilizada pelo bebedouro, para regar as plantas da horta, molhar calçadas e para lavar vasos sanitários.</i>
B-2	Sim, evita tirando a água das patentes.	Sim, tambor captando a água do bebedouro para molhar a horta da escola e para molhar as calçadas.
C-3	<i>Sim, consertando as torneiras com vazamentos</i>	<i>Sim, estamos capitando a água do bebedouro para lavar as calçadas e regar a horta suspensa.Estamos xingando quem está desperdiçando água nos bebedouros.</i>
D-4	Sim.	Sim, fazendo projetos para preservar a água, reutilizá-la com sabedoria, sim nós cuidamos da água, para nós e para todos na escola.
E-5	Sim.	Sim.
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, eles cuidam para ver se não tem vazamento, etc.	Sim, lavando a louça de torneira fechada, verificando semanalmente o funcionamento das caixas de água, instalando um novo bebedouro, não usando o lava jato para limpar o pátio.
B-2	Sim, porque ela colocou bebedouros menores.	Sim, porque os alunos ajudam a preservar a água e a escola também deve ensinar os alunos a preservar a água.
C-3	Sim.	Sim, porque eles não desperdiçam água enquanto lavam a louça, eles primeiro ensaboam para depois passar a água.
D-4	A escola não adota formas de prevenção no controle de desperdício da água.	Sim, quando lavam a louça da cozinha, deixam as torneiras fechadas para controlar o desperdício.
E-5	Não soubemos.	Xxxxxxxxxxxx
2.Você está fazendo a sua parte no controle do desperdício da água dentro da escola? E na sua casa? Explique		
ESCOLA: Alencastro		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Na escola até que sim, em casa mais ou menos	Sim, na escola foi proposto anotar os dados relativos aos contadores de água em casa e eu vi as altas quantidades de água desperdiçada,

		por isso reduzimos gastos, economizando mais.
B-2	Sim, eu faço a minha parte dentro da minha escola e na minha casa. Eu acho que as pessoas devem fazer a sua parte.	Sim, eu ajudo no controle da casa botando baldes na calha da casa para dar água aos cachorros e lavar o carro.
C-3	Não. Não, em minha casa apenas eu utilizo.	Sim, faço minha parte na escola e na minha casa não desperdiçando água.
D-4	Sim, eu economizo muito escovo os meus dentes com uma caneca de água.	Sim, na escola eu ajudo quando estou sendo necessitado em alguma atividade que requer eu. Em casa eu faço o que puder para não desperdiçar a água. Na escola nós recolhemos do bebedouro e botamos na horta.
E-5	Sim, quando estamos lavando a louça desligamos a torneira para ensaboar.	Sim, na escola nós reutilizamos a água do bebedouro para a horta suspensa e outros fins. Na nossa casa nós reaproveitamos a água da máquina de lavar, a água da chuva para lavar pisos, bicicletas, carro e e lavamos louça com a torneira desligada...

ESCOLA: David

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Na escola não, em casa sim porque em casa temos liberdade.	Sim, se tiver alguma torneira aberta a gente fecha e no caso de também não demorar no banho, lavando louça ou limpando a casa.
B-2	Sim, quando uma torneira está aberta fechamos.	Nós estamos fazendo a nossa parte porque é muito importante preservar a água para não faltar.
C-3	Sim, porque um dia a água pode faltar, sem água não vivemos.	Sim, eu não deixo as torneiras ligadas quando eu vou escovar os dentes, no colégio quando tem torneira aberta ou pingando também fecho.
D-4	Sim, se eu vejo uma torneira aberta eu vou lá e fecho.	Sim, fechando a torneira no banho, escovando os dentes, lavando a louça, fechando as torneiras e lavando o carro.
E-5	Não.	Sim, tomamos banho não tão demorado, escovamos os dentes com a torneira fechada e quando lavar a louça a torneira fica desligada.

3. Você concorda com o procedimento do destino final do esgoto produzido na escola?**Escola: Alencastro**

Grupo	ANTES	DEPOIS
A-1	Não, porque o esgoto em seu final é na rua..	Não concordo com o procedimento porque o destino final vai para o rio e isso causa a poluição. As pessoas jogam lixo nos bueiros podendo entupir e estragar a água da escola
B-2	Eu concordo, é bom ter um esgoto dentro da escola e do lado da escola.	Não porque acho que o esgoto da escola deveria ser tratado. Largar o esgoto a céu aberto não é certo.
C-3	Não concordamos.	Não, poderia ter uma estação de tratamento para o esgoto da cidade.
D-4	Não porque ele vai para o rio e isso prejudica o meio ambiente.	Não, porque do esgoto a água vai diretamente para o rio, que a Corsan recolhe e a purifica para termos água.
E-5	Não porque vai direto pro rio,	Não.

	prejudicando a natureza.	
ESCOLA: David		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não, porque é nojento, fedorento, causa doenças, etc.	Não, porque vai para a fossa mas vaza para o pátio, contaminando o meio ambiente.
B-2	Sim, porque não está a céu aberto.	Nós não sabemos.
C-3	Sim, porque ele não vaza e não contamina as águas.	Não, porque corre pela rua e vai parar num arroio e que vão para um lugar cheio de barro.
D-4	Sim, porque ele é bem produzido.	Sim, porque o esgoto da escola vai para uma fossa.
E-5	Sim concordamos.	Não. Porque corre na rua e contamina o solo
4. Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para que ela não contamine a família?		
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, na minha casa a água é tratada.	A água na minha casa é tratada sim, e na das minhas colegas também.
B-2	Claro, é tratada.	Na minha casa é tratada a água pela Corsan e os meus pais cuidam do reaproveitamento da água.
C-3	Claro.	Sim.
D-4	Sim, é uma água muito limpa e boa.	Sim, nós passamos a fazer de tudo para cuidar da água e agora com a dengue nós esvaziamos os vasos, pneus, potes com água parada para não ter dengue em casa.
E-5	Sim, porque é tratada.	Sim, é tratada.
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Na nossa casa tem água tratada, e se não tem água tratada tome uma providência.	Uma sim e três não. Os pais devem ferver e filtrar a água.
B-2	É tratada..	Na nossa casa a água é tratada e se não fosse as providências são: ferver a água, contratar um especialista para fazer limpeza do poço.
C-3	Ferver a água antes de beber para me hidratar.	Duas não são tratadas e duas são. Ferver a água e limpar a caixa d'água.
D-4	Sim, nas nossas casas a água é tratada.	Sim para três pessoas do grupo e uma não tem água tratada que ferve a água.
E-5	Nas nossas casas são tratadas.	Não compareceu.

PROJETO POLUIÇÃO

1. Você acha importante o interior da escola e as calçadas estarem arborizadas? Por quê?

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, porque se elas estiverem sujas ia ser difícil de chegar na escola.	Sim, porque as árvores são importantes para o ar da nossa escola e dos outros lugares.
B-2	Sim, porque elas liberam um ar limpo.	Sim, porque elas fazem fotossíntese e trazem ar puro para a gente, filtrando o nosso ar
C-3	Sim, porque as árvores são frutos da natureza.	Acho importante a escola e as calçadas estarem arborizadas, porque é importante para as pessoas aprenderem a preservar o meio ambiente e também porque dão frutos.
D-4	. Sim, porque teria ar limpo e ficaria mais bonito.	Sim, porque pode dar mais oxigênio e deixa a escola mais bonita.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxxxxx

2. Se a escola apresenta algum rio, arroio ou lago poluído próximo dela, o que sua turma ou escola poderiam fazer para amenizar o problema identificado?

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, avisando as pessoas..	Sim, tem um córrego. Falando para as pessoas não jogarem lixo nas ruas e nos córregos.
B-2	Não tem nada.	Não tem rio, arroio ou lago, mas a prefeitura já está arrumando, botando canos para melhorar o escoamento do bairro.
C-3	Não temos rios, arroios ou lagos aqui perto.	Não tem rio.
D-4	Sim, a escola tem um esgoto atrás.	Sim.Poderíamos colocar um cano para escoar água ou colocar placas para não jogar lixo.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

3. Na sua casa a água é tratada? Se não for, quais providências que são tomadas pelos pais para ela não contamine a família?

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim.	Sim, sempre limpar a caixa d'água para não ficar suja.
B-2	As nossas águas são tratadas.	Sim é tratada pela Corsan.
C-3	Sim.	Nas nossas casas a água é tratada.
D-4	Sim.	Sim é tratada.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

4. Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza? Explique.

--

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não, porque a escola está sempre limpa, porque elas estão sempre limpando.	Sim, nós colocamos o lixo nas lixeiras da nossa escola para não ficar suja.
B-2	Sim, a gente contribui porque nós organizamos a sala..	Sim, a gente ajuda varrendo e botando o lixo nas lixeiras.
C-3	Sim, porque é importante termos o ambiente limpo.	Nós e nossos colegas da nossa sala de aula ajudamos a limpar a nossa sala e cuidamos para não colocar lixo no pátio.
D-4	Sim, porque a gente joga o lixo no lixo.	Sim, porque botamos o lixo na lixeira e varremos a sala.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx

5. Vir para a escola caminhando ou de ônibus, pode contribuir para diminuirmos a poluição? Por quê?

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, porque caminhando não polui e de ônibus polui pouco.	Sim, porque vir caminhando não polui e de ônibus polui um pouco.
B-2	Sim, pois o ônibus contribui.	Nós fizemos uma pesquisa e vimos que a maioria dos alunos vem de ônibus e a minoria vem a pé, mas a gente acha que podemos diminuir a poluição com esta medida, porque ajuda a melhorar o meio ambiente. Vinte pessoas caminhando e não vindo de carro diminui a poluição..
C-3	Não porque tem a fumaça que sai do ônibus.	Sim, os que moram longe se vierem num ônibus único contribui mais do que cada um vir para a escola com o próprio carro e os que moram perto vem caminhando.
D-4	Sim.	Sim, caminhando e vindo de ônibus, de ônibus ele leva umas 60 pessoas em vez de levar uma por uma e caminhando quando a gente joga o ar para fora.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxx

6. Você queima o lixo da sua casa ou conhece alguém que tem essa prática? O que você pensa a respeito? Quais as consequências?

ESCOLA: SÃO JOSÉ		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não, porque se queimar o lixo vai poluir por causa da fumaça.	Não. Que não devemos queimar o lixo, prejudicamos nosso ar, as árvores e a nós mesmos.
B-2	De vez em quando pois quando tem papéis como documentos pessoais.	Não queimamos mais e também não conhecemos alguém que queime o lixo. A gente pensa que dá muita fumaça, e polui o nosso oxigênio.
C-3	Não queimamos o lixo, sim	Não queimamos o lixo porque passa o

	conhecemos pessoas que queimam.	caminhão do lixo. Não conhecemos ninguém que queima o lixo e as consequências de queimar o lixo é que polui o meio ambiente.
D-4	Não, nenhum de nós queima e não conhecemos quem queima e ao nosso respeito.	Pensamos que não pode queimar. As consequências são muita poluição no ar.
E-5	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	Xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

PROJETO VEGETAÇÃO DA ESCOLA

1. Você acha importante a escola apresentar horta? Por quê?

ESCOLA: São José		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, porque as tias podem plantar chás, frutas e legumes para as crianças e jovens da escola.	Não temos horta, mas achamos que é importante ter horta porque os produtos não terão agrotóxico.
B-2	Sim, achamos importante porque para o bem da nossa saúde	Eu acho importante porque terão alimentos mais saudáveis, sem conservantes e venenos, mas não temos horta. Precisamos comer frutas e legumes, não somente na nossa casa mas na escola também.
C-3	Não porque os alunos não iriam cuidar e as tias da cozinha também..	Sim, porque a escola quase não tem frutas podia botar porque os alimentos são mais saudáveis.
D-4	Sim, porque as frutas e legumes não contêm conservantes.	A escola no momento não apresenta horta, mas eu acharia uma boa apresentar uma horta para ter mais variações de ervas medicinais e legumes. As frutas e legumes não terão conservantes.
E-5	Sim, porque a gente precisa dos alimentos que eles plantam. Como chá, temperinho verde e verduras.	Sim, porque temos mais alimentos saudáveis e também não gastaremos muito.
F-6	Sim	Sim, porque não precisaria comprar saladas e o dinheiro das saladas pode investir em outras coisas.
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Eu acho importante porque dá saladas, frutas e verduras.	Sim, porque a horta é importante para nos alimentar.
B-2	Sim, porque além de dar vegetais é reciclável.	Sim, porque os vegetais são colhidos para a nossa comida mais saudável. Usamos materiais recicláveis
C-3	Sim, porque não precisamos gastar dinheiro com potinhos ecológicos.	Sim, porque eles usam garrafas pet e isso ajuda a reciclar e isso é bom por que não precisamos gastar dinheiro comprando vasilhinhos para horta.
D-4	Sim porque precisamos da vegetação que é produzida na horta.	Sim, porque os alimentos tirados da horta são mais saudáveis para saúde. Também precisamos da horta para o alimento
E-5	Sim, porque gasta menos e dá pra comprar algumas coisas para a escola;	Sim, porque não usamos produtos químicos na horta da escola e também não precisamos gastar com vegetais.

2. Se a escola apresenta árvores frutíferas, você come as frutas que são colhidas? Na sua opinião, qual a diferença entre as frutas coletadas na escola e as que são compradas nos mercados?

--

ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	As que são colhidas porque são diferentes das compradas.	Sim, na escola tem árvores frutíferas e a diferença é que a colhida não tem agrotóxico e a que compramos no mercado tem.
B-2	Sim, a diferença é que do mercado tem agrotóxico e a da escola não tem agrotóxico e é saudável.	Sim, a diferença é que as frutas da escola não tem agrotóxico e as do mercado tem.
C-3	Sim porque as frutas do mercado possuem agrotóxicos.	Sim, porque comprar legumes e verduras no mercado tem agrotóxico.
D-4	Sim, não comemos, as que são colhidas não tem agrotóxico e a comprada tem.	As frutas plantadas na escola são orgânicas já as que são compradas no mercado estão cheias de agrotóxicos.
E-5	Sim porque as frutas da escola não tem agrotóxicos e as compradas no mercado tem.	Que na escola as frutas são naturais e as compradas eles usam produtos para não apodrecer.
ESCOLA: São José		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, a fruta coletada é sempre fresca e a comprada no super não é fresca.	É melhor as que são coletadas na escola pois as frutas coletadas são mais saudáveis do que a gente compra no mercado, porém a gente não sabe se tem ou não veneno agrotóxico nas frutas.
B-2	Sim, porque colhida na árvore é mais doce e no mercado parece que não é doce.	Sim, eu comeria e na minha opinião as frutas do mercado tem agrotóxicos e as frutas do ar livre são melhores.
C-3	Sim. Não comemos porque não tem, as frutas que colho são melhores.	Sim, há diferença porque a do mercado tem agrotóxico e a que plantamos em casa não tem.
D-4	Comeria porque as frutas da escola certamente seriam mais saudáveis que as do mercado.	Sim, nós comeríamos se servissem no lanche. As colhidas na escola são mais saudáveis porque são melhor cuidadas e as do mercado todos botam as mãos e é cheio de substâncias que até pode fazer mal `a saúde.
E-5	No mercado as frutas tem conservantes. Preferimos árvores frutíferas mas bem lavadas.	Eu comeria porque as árvores frutíferas da escola não tem veneno para matar os bichinhos e as frutas do mercado são colhidas dos campos e eles usam veneno nas plantações.
F-6	Sim. Achamos importante comer as frutas colhidas na escola.	É importante comer as frutas colhidas na escola.
<p>3. Você acha que a água tratada utilizada para o regamento da horta e do jardim é apropriada? Dê sua opinião a respeito ou uma sugestão para o uso racional da água no regamento de hortas e jardins.</p>		
ESCOLA: São José		
Grupo	ANTES:	DEPOIS

A-1	Não, porque vai gastar muita água, o certo é pegar a água da chuva.	Não temos horta nem jardins, mas pra não gastar muita água da torneira era bom pegar água da chuva.
B-2	Não tem hortas nem jardins.	Não temos horta nem jardins. Mas sim eu acho que deveríamos aproveitar mais a água da chuva ao invés de regar com a água que a gente bebe, pegar a água da chuva que também é limpa e regar os jardins e a horta, assim aproveitaríamos mais a água.
C-3	Não porque a água tem que ser economizada para regar o jardim e a horta, buscando água do rio e regamos as plantas depois de ser tratada.	Na escola não tem horta nem jardim na escola. Eu acho que podia usar a água da chuva, botar em um tonel para regar o jardim e a horta.
D-4	A água do poço artesiano é natural e daí não contém cloro que prejudica as plantas.	Não tem horta nem jardim, mas se tivesse um não se usaria água da Corsan e usaria água da chuva ou lençóis d'água.
E-5	Não porque eles podem usar a água da chuva. Podemos economizar mais água porque tem cidades que nem tem água.	Não tem horta nem jardim, mas se tivesse a gente podia usar a água da chuva e botar baldes na chuva para pegar água.
F-6	Sim, é apropriada porque assim as frutas vão crescer e nós podemos comer.	Não porque eles podem usar a água da chuva. Podemos economizar mais água.
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não porque depois que molhar o jardim não dá mais para utilizar a água de novo, como lavar louça enxaguar os pratos e água que nós usamos não dá pra utilizar de novo também.	Sim, a água é apropriada para regamento da horta e do jardim porque sem água os vegetais e os chás não vivem, assim como nós sem água e sem comida.
B-2	Sim, a água da Corsan é boa mas nós podemos utilizar a água da chuva colocando baldes ao lado de fora onde não tem telhado.	Sim, eles usam a água da Corsan mas podemos aproveitar a água da chuva colocando baldes e bacias do lado de fora.
C-3	Não, porque podemos colher água da chuva.	Não porque podemos encher baldes com água da chuva para regar os jardins e horta.
D-4	sim porque ela é apropriada para regar as plantas da nossa horta.	Sim, porque a água tratada é melhor para o regamento.
E-5	Sim, porque quando chove a chuva molha as plantas e verduras e as frutas, daí não precisamos da água das torneiras e ajuda a gastar menos água das ruas.	Sim, porque a água é potável e gasta menos o dinheiro da escola e dá pra utilizar a água que usamos pra lavar as frutas e vegetais.

PROJETO ENERGIA

1. Você analisa a potência dos aparelhos elétricos da sua casa?

ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não	Sim, por exemplo lâmpadas e geladeira.
B-2	Não	Sim
C-3	Não	Não, nenhum do grupo.
D-4	Não.	Não ninguém analisa os aparelhos em casa.
E-5	Não.	Não, nós não olhamos a potência dos aparelhos elétricos.
E-6	Não	Estamos analisando.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não.	Sim.
B-2	Só quando compramos verificamos o consumo elétrico.	Estamos vendo.

2. Quando você ou alguém da sua família compra um eletrodoméstico, é observada a potência desse aparelho ou se consome menos energia? Como você faz isso?

ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim olhando o manual do produto	Sim, olhando no gráfico de energia do produto.
B-2	.Sim, acho que deveríamos olhar.	. Sim, observando a tabela de consumo de cada aparelho
C-3	Sim, se informam na loja sobre o gasto do aparelho.	Sim, vendo o selo de economia nos eletros.
D-4	Sim, olhando se o aparelho gasta muito pelas letras de consumo.	Sim, olhamos se gasta menos energia, a gente pergunta na loja ou olha no rótulo.
E-5	Não.	Não pois não lembramos de olhar a potência de cada eletrodoméstico.
E-6	Não	Sim, olhando em um adesivo de informação que geralmente vem colado no eletrodoméstico ligado em energia.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, olhando se a etiqueta tem a letra A, que é o símbolo de menor consumo.	Sim, olhando quantos watts de potência tem o aparelho e a etiqueta de consumo.
B-2	Sim, olhamos..	Olhamos se consome menos, fazemos isso olhando a etiqueta adesiva que mostra os registros (potência, consumo, etc) que vem colada em todos aparelhos

		elétricos.
3. Você costuma deixar aparelhos ligados ou lâmpadas acesas quando não há ninguém em casa?		
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, lâmpadas e televisão	Não
B-2	Sim,	Sim, geralmente esquecemos coisas ligadas, como aparelhos, computadores e televisão, as lâmpadas também esquecemos ligadas.
C-3	Sim, as lâmpadas da rua.	Só a geladeira, tv no stand by.
D-4	Deixamos uma lâmpada dentro de casa e outra na rua ligada.	Às vezes é deixado as luzes acessas
E-5	Não.	Alguns do grupo deixam aparelhos ligados e outros não deixam aparelhos ligados.
E-6	Sim	Sim, costume.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, a noite fica uma lâmpada acesa.	Sim, as luzes de fora de casa.
B-2	Sempre.	Sim, por questão de segurança da casa estamos deixando uma acesa.
4. Você já observou a conta de luz de sua casa? Sabe como é calculado o valor a pagar? Tem interesse em aprender para fazer um controle dos gastos?		
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não	Sim, observei e gostaria para manter o controle dos gastos.
B-2	Sim. Aprendemos a calcular esse gasto.	Sim, observei a conta de luz. Sim, porque a luz aumentou cada vez mais e o peso acaba caindo no bolso dos trabalhadores.
C-3	Sim, aprendemos a calcular nas aulas, através de fórmulas matemáticas.	Sim, afinal quanto melhor sabemos, mais podemos fazer para cortar gastos e economizar. Utilizamos fórmulas matemáticas.
D-4	Sim, nas aulas de ciências e de matemática aprendemos a calcular.	Sim, todos aprendemos para fazer trabalhos na escola, sim para economizar mais dinheiro. fomos no laboratório de informática e usamos o simulador da AESUL para calcular as novas contas.
E-5	Já observamos mas não sabemos como é calculado o valor a pagar. Alguns de nós tem interesse em fazer o controle do gasto e outras não	Sim, aprendemos e estamos calculando agora usando fórmulas e no site da AES Sul, que tem um simulador.

E-6	Não	Sim, já observamos mas não sabemos calcular, sim temos interesse em aprender.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não sabemos como é calculado, mas temos interesse em saber.	Sim, sim sabemos. Consumo.tarifa+taxa icms.valor a pagar+iluminação
B-2	Sim, estamos aprendendo.	Sim, já sabemos, a conta de luz de nossa casa e sabemos fazer o cálculo, temos interesse mesmo é em controlar os gastos altos e desnecessários.
5. A sua família está adotando formas para evitar o desperdício de energia elétrica?Explique		
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, tipo a gente evita passar muito tempo tomando banho, não deixa as luzes acessas e tenta não utilizar muitos aparelhos elétricos.	Sim, depois da crise estamos cuidando mais, como desligar aparelhos da tomada quando não estamos utilizando.
B-2	Não, gastamos só o necessário.	Sim, a gente está tentando desligar aparelhos enquanto não estamos usando, tentando desligar lâmpadas e quando não estamos nos quartos, cozinha, sala e banheiro e tentando não deixar o microondas ligado, essas coisas, pois a conta de luz sempre estava aumentando.
C-3	Sim, nós colocamos o chuveiro e a água da torneira a gás para economizar energia e também sempre desligamos aparelhos eletrônicos da tomada na hora de dormir.	Sim, como tirar aparelhos do stand-by , banhos rápidos, uso não excessivo de televisão, aparelhos eletrônicos, trocar lâmpadas incandescentes por fluorescentes ou de led.
D-4	Sim..	Sim, diminuir o tempo de consumo, tirando os eletrodomésticos da tomada.
E-5	Sim, desligando tudo da tomada antes de dormir ou sair de casa.	Algumas famílias adotam formas para evitar o desperdício e outras não. A família que adota apaga as luzes tomam banho rápido.
E-6	Sim	Sim, desligando alguns eletrodomésticos da tomada, não ligando lâmpadas sem necessidade e ficando um tempo menor no banho.
ESCOLA: Alberto Pasquaini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, todos já pegamos o costume de quando saímos de algum lugar da casa apagamos as luzes.	Sim, redução do tempo de banho, desligamos as luzes quando saímos de algum cômodo da casa, desligamos

		aparelhos elétricos das tomadas, a troca das lâmpadas para as fluorescentes ou de led.
B-2	Sim, tomamos banhos mais rápidos e desligamos as luzes ao sair do lugar.	Sim, levando menos tempo no banho, apagando as luzes desnecessárias, mantendo a geladeira bem fechada, etc.
6. Você acha que economizar água potável pode ajudar a evitar a falta de energia elétrica no Brasil? Explique.		
ESCOLA: DAVID		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, porque a água que sustenta tudo, até a própria energia, então se não gastarmos muita água iremos gastar menos energia.	Sim, pois as hidrelétricas teriam mais água para gerar energia.
B-2	Sim, porque nossas usinas funcionam a base de água.	Acho que sim, porque economizar água ajudará a ter mais mecanismo para gerar mais energia e assim não acabar a luz.
C-3	Sim, pois a maioria de nossa energia elétrica vem da água, ou seja, se não tem água, não tem luz.	Sim, pois aumentaram as reservas nas usinas hidrelétricas potencializando a escassa água atual devido à seca.
D-4	Sim, porque a nossa luz vem da água.	Sim, pois se tiver mais água as hidrelétricas funcionariam melhor, pois com o aumento da quantidade de água as turbinas funcionariam com maior força iria produzir mais energia elétrica.
E-5	Sim, porque dependemos da água para gerar energia.	Sim, porque o chuveiro usa energia elétrica para esquentar a água e se nós tomarmos banho mais rápido vamos economizar energia.
E-6	Sim	Sim, porque economizando água terá mais água para nós e para as empresas hidrelétricas.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, pois pela água pode-se conseguir energia elétrica.	. Sim, pois a água é um condutor de energia, é usada nas hidrelétricas e se ela acabar a energia acaba também, mas a água não é o único meio de gerar energia.
B-2	Sim, quanto mais água, mais luz, a água ajuda na produção por meio de hidrelétricas, assim se a água acabar a luz também acaba.	Sim, pense nisso, a água está sendo desperdiçada e a conta de luz mais cara, é claro que se então economizarmos água e luz, tanto uma como a outra virão mais barata, certo?

PROJETO RESÍDUOS**1. Você sabe para onde vai o lixo da tua escola? Você acha adequado o destino que é dado?**

ESCOLA: São Sebastião		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não sei	Pro lixão. Não, pois é a céu aberto e polui o ar e o meio ambiente, e também transmite doenças.
B-2	Não sei	Sim, vai para o lixão. Não, eu não acho adequado porque fica a céu aberto e trás doenças para nossa vida.
C-3	Não sei	Para o lixão. Porque não se deve jogar lixo no lixão.
D-4	Não sei	No lixão, porque as vezes dá para reaproveitar.
E-5	Não sei	Vai pro lixão. Sim.
E-6	Não sei	Para o lixão. Não à coleta de lixo.
E-7	Não sei	Para o lixão, não porque é adequado separar.
E-8	Não sei	Sim eu sei, vai para o lixão. Agora acho que deveria ter um destino adequado, assim mais tarde não teremos preocupação.
E-9	Não. Mais ou menos	Vai para os lixões e eu não acho adequado o destino dado para ele.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Acho que vai para o lixão. Sim, porque não existe outro lugar para ele ir.	Não sei, eu acho que vai para o lixo normal, porque eles separam só o lixo de papel.
B-2	Sim, porque vai pro lixão.	Não porque tem que ir pra usina para ver o que vai poder ser reciclado.
C-3	Vai para o lixão. .	Vai para Minas do Leão. Um componente não acha adequado porque ele vai ser aterrado e ficar na natureza e a água que sai do lixo vão para a água que tomamos. Os outros componentes acham adequados.
D-4	Para o lixão, mas com o decorrer do tempo pode acabar na natureza e esse sim não é o adequado.	Ela faz a separação do lixo seco do úmido, após vai para a lixeira que o caminhão leva até uma usina para separação e reciclagem.
ESCOLA: Alencastro		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, não porquê polui o ar e o meio ambiente.	Na lixeira e depois para Minas do Leão. Sim, mas antes podemos separar.

B-2	Do lixo que pela manhã é recolhido pelo caminhão do lixo que leva para algum lugar que deve ser adequado e ser recolhido.	Vai para o lixo que leva para Minas do Leão no aterro sanitário, o local é adequado mas acho que devemos ajudar a separar o lixo.
C-3	O lixo vai para lixeira e depois para o caminhão do lixo que leva todo o lixo para o lixão, achamos que não porque depois polui tudo.	Para Minas do Leão. Não porque o chorume estraga o chão.
D-4	Sim na lixeira. Sim.	Para Minas do Leão. Sim, ele vai para um lugar adequado, mas as pessoas podiam separar o lixo do orgânico e o do inorgânico para ajudar o ambiente.
E-5	Eu acho que tipo o lixo que não é separado adequadamente vai parar no lixão poluindo mais o ambiente.	O lixo da escola vai para o aterro sanitário em Minas do Leão., mas nós não achamos adequado porque podemos reciclar ajudando a poluir menos.

ESCOLA: DAVID CANABARRO

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não sabemos porque em nosso município não temos aterro sanitário.	Minas do Leão. Sim, todos os métodos adequados para os resíduos.
B-2	Não sabemos para onde vai o nosso lixo, mas achamos que vai para o lixão de Portão ou Bom Princípio. Se for para um desses dois lugares, sim.	Minas do Leão. Sim, lá tem a usina de lixo e eles cuidam para não Poluir o ambiente.
C-3	Sim, vai para o lixão onde o lixo é separado. Sim, porque lá eles separam o lixo de acordo com o que ele é.	Vai para Minas do Leão, a gente acha que eles tem um lugar Adequado e eles tem todos os papéis de licença para trabalhar.
D-4	O seco para reciclagem para serem reciclados e os lixos a orgânicos eu não sei.	Sim, usina de Minas do Leão, sim porque ele é reciclável. Sim porque respeita as leis e tem equipamento adequado.
E-5	Para o depósito de lixo. Sim.	Minas do Leão. Sim porque em São Sebastião do Caí não temos Lixão e porque aquele lixo respeita todas as leis.

2. Sua escola faz separação de lixo? Se sim, o que faz com recicláveis?

ESCOLA: São Sebastião		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não faz separação de lixo	Não fazíamos, começou a fazer depois do nosso projeto. Separamos o orgânico do reciclável e deixamos para os carroceiros levarem.
B-2	Não	Eles entregam para os carroceiros separarem para reciclar.

C-3	Não	Fazia, até a lixeira sumir.
D-4	Não sei	Antes não. Mas depois do projeto resíduos começou a fazer a separação do lixo e após a separação nós chamamos os carroceiros para recolher o lixo.
E-5	Não sei	Pro lixo, orgânico vira adubo.
E-6	Não sei o destino do lixo da escola.	Não fazia, mas pouco antes do projeto começar a escola começou, vai pro carroceiro.
E-7	Não sei para onde vai o lixo da escola	Não fazia, mas agora faz porque a separação é boa para o meio ambiente.
E-8	Nós não sabemos para onde vai o lixo da nossa escola.	Sim, fazemos. Botamos recicláveis para os carroceiros.
E-9	Não sei	Fazia e nós reutilizávamos.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não.	Não sei se a escola faz, mas em cada sala tem uma caixa para separar o papel.
B-2	Não	Não faz nada.
C-3	Não	Todos os componentes acham que não, porque se fizessem teria as lixeiras orgânicas, de papel, plástico, metal, e não tem.
D-4	Sim, o que se pode aproveitar é feito trabalho de reciclagem.	Sim, do seco para o úmido, ela reutiliza os recicláveis.
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, para brinquedos e vasos de plantas	Sim, nossa escola separa o lixo orgânico e o inorgânico.
B-2	Sim porque nós reutilizamos para fazer projetos.	Sim, nós separamos e botamos nas lixeiras recicláveis.
C-3	Sim, a gente reutiliza mas não é sempre, mas reutilizamos sim.	Sim, o resto de comida vai para os cachorros famintos.
D-4	Não.	Sim, a escola faz doação do plástico para um senhor que vende.
E-5	Sim, tem lixos na escola especiais para papel, vidro, etc...mas não sei para onde vai os lixos reciclados.	Sim, levam para o aterro sanitário e lá separam o plástico, metal, vidros, etc....Obs: o plástico a escola faz doação para um senhor da reciclagem.

ESCOLA: DAVI CANABARRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, começamos agora. Não sabemos.	Sim, depois do projeto de reciclagem a escola começou a botar Lixeiras adequadas para cada resíduo. Que a escola separa mas Na hora é tudo botado junto no caminhão de recolhimento.
B-2	Antes não, mas agora sim.. não sabemos.	Sim, a partir do projeto que começamos a fazer também começamos a separar o lixo orgânico que serve para adubo.
C-3	Sim. Não sei.	Não, foi apenas uma semana mas a escola já providenciou as lixeiras de lixo orgânico e de seco.
D-4	Sim. Eles pesam e depois levam para a reciclagem.	A escola com o projeto separamos em latas, secos, plástico, papéis. Levamos para o aterro sanitário.
E-5	Não sabemos.	Sim. Não separávamos mas agora providenciamos lixeiras para separar.
3.O que você faz com o lixo de sua casa? Faz a separação adequada?		
ESCOLA: São Sebastião		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não separamos	Separamos o lixo seco do lixo úmido. Sim.
B-2	Não.	Eu penduro para eles pegarem, eu não faço a separação adequada.
C-3	Não.	Jogamos na lixeira. Sim porque o resto de comida usamos como adubo.
D-4	Não separamos.	Junto tudo numa sacola e coloco no lixo, não faço separação.
E-5	Não	Não faço separação.
E-6	Não faço a separação	Separo somente o orgânico, o outro vai para o lixão.
E-7	Não	Eu não faço a separação, mas sei que deveria fazer porque é adequado para o meio ambiente.
E-8	Não fazemos separação	Não separamos, mas sei que estamos errados porque devem separar.
E-9	Coloco no lixo, não faço separação.	Boto na frente de casa para os lixeiros levar. Não é correta.
ESCOLA: Alberto Pasqualini		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Vai para lixeira, não fazemos separação.	Sim, nós fazemos a separação do reciclado da casa, assim como toda a terça-feira passa o lixeiro do reciclado.
B-2	Não	Não

C-3	Um componente do grupo separa e outros não separam porque tem preguiça.	Um componente separa o lixo seco do orgânico. Outro componente não separa mas coloca os restos de comida na horta. Outro separa os litros de refrigerante e o outro também não separa, só os litros de refri.
D-4	Coloco no lixo. Não separo.	Reaproveito e o resto vai para o lixo, orgânicos (comidas) vão para os cachorros, mas ainda não faço. E após a visita a usina de reciclagem começarei a reciclar.
E-5		
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Separamos para botar na lixeira sim.	Boto na sacola e vai para lixeira. Não.
B-2	Eu o coloco numa sacola e boto na lixeira, mas às vezes eu separo algumas coisas.	Eu junto meu lixo numa pá de lixo e separo sempre que posso.
C-3	Infelizmente não, mas daqui para frente isso irá mudar.	Coloco numa sacolinha e coloco na lixeira, não, mas daqui em diante vou separar.
D-4	Boto na lixeira na frente de casa. Não.	Botamos na lixeira. Não
E-5	Eu coloco na lixeira, não, eu só boto o meu lixo na lixeira.	Levo até a lixeira. Não.
ESCOLA: DAVID CANABARRO		
Grupo	ANTES:	
A-1	Todos colocam na lixeira para o caminhão do lixo levar, alguns de nós do grupo fazemos a separação e outros não, um de nossos colegas leva todo o vidro para casa de sua avó e ela vende para o ferro velho. Na minha casa o resto de comida é dado pro cachorro e cascas de frutas ou legumes é dado para os porcos.	Alguns do grupo fazem separação adequada e outros não fazem.
B-2	Alguns do grupo sim. Tem lixos separados de casa orgânico, seco e de papel higiênico.	Separa sim, e tem na escola lixos separados só para a gente botar no lugar certo.
C-3	Coloco na lixeira. Não.	Botamos no lixo. Não.
D-4	Não fazemos separação na nossa casa.	Separamos seco do orgânico e o óleo eu coloco numa garrafa e vendo para uma mulher que faz sabão de óleo.
E-5	Colocamos na lixeira e não fazemos a	O orgânico usamos como adubo e o

	separação.	resto colocamos na lixeira.
4. Sabemos que todo o lixo produzido no pátio e nas salas é coletado pelas responsáveis da limpeza, mas nesses ambientes, você e seus colegas contribuem com a limpeza ? Explique.		
ESCOLA: Alberto Pasqualini (Mirian)		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Às vezes sim, cada um tem que juntar o seu próprio lixo.	Alguns ajudam na limpeza da sala ou pátio, cooperamos jogando lixo no lixo.
B-2	Sim, ajudamos a limpar a escola e manter limpa.	Sim, às vezes a gente varre e junta os lixos para ajudar as tias da limpeza.
C-3	Às vezes. Um componente do grupo não suja o meio ambiente e também não limpa. Outro componente não limpa, só quando pedem. Outro diz que não suja e quando pedem, ele ajuda e outro acha que quando se pede ajuda devemos ajudar.	Um componente acha que não adianta limpar, porque os outros vem e sujam de novo. Ajudamos a limpar a escola quando pedem se não, não ajudamos. Outro não suja, mas também não limpa. Outro também não suja, só limpa se tiver lixo mais grande como, litrão e pacotes. E outra só coloca no lixo o que produz.
D-4	Não, há muitos “relaxados”, pois não ajudam com a limpeza e patrimônio da escola.	Sim, limpeza das salas(...), mas há algumas que ainda não ajudam. É preciso a colaboração de todos.
ESCOLA: ALENCASTRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, contribuímos com a separação do lixo.	Sim, nós ajudamos a separar e doamos o plástico para um senhor da comunidade.
B-2	Sim, porque os professores pedem para a gente contribuir com a limpeza e a gente obedece, e porque ajudamos o meio ambiente.	Sim, porque gostamos de ajudar e limpar nossa sujeira é nosso dever ajudar às vezes.
C-3	As vezes deixamos tudo organizado para que o serviço delas seja menor.	Sim, não jogamos tanto lixo no chão e passamos a vassoura às vezes.
D-4	Não, porque isso nós achamos que é um trabalho para os responsáveis da limpeza.	Não.
E-5	Sim, às vezes a gente que arruma a sala.	Às vezes. Às vezes a gente ajuda.
ESCOLA: DAVID CANABARRO		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Todos nós contribuímos para deixar a escola limpa, não jogamos lixo no chão, colocamos o lixo certo no lugar certo.	Sim. Não jogar lixo no chão, botar nas lixeiras corretas.
B-2	Não, mas agora nós vamos começar a dizer para outros limpar.	Sim a gente ajuda a separar o lixo orgânico e o lixo seco.
C-3	Sim, a gente ajuda da nossa maneira	Não, porque as tias que limpam. Não, a

	jogando o lixo na lixeira e não no chão.	gente só coloca direto no lixo devido com o que é.
D-4	Sim, às vezes nós contribuimos com a limpeza da sala de aula.	Sim, a gente está fazendo uma reciclagem.
E-5	Não porque a gente só suja e não limpa.	Não contribuimos porque colocamos o lixo no chão e nas lixeiras erradas.

PROJETO ÁREAS**1. O que você pensa a respeito das distribuições das áreas da tua escola?****ESCOLA: SÃO SEBASTIÃO**

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Eu penso que as salas são grandes, são muito boas para colocar quadros grandes. No pátio há muitos bancos e o lugar onde se localiza as quadras é enorme.	As salas tem bastante espaço, muito boas para terem quadros grandes. O pátio é amplo e cheio de bancos e o lugar com quadras é enorme.
B-2	Acho muito bom, são arejadas, pátio grande, tudo muito bom.	Eu penso que deveria ser melhor, mas para mim assim está ótimo.
C-3	Boas, são arejadas e bem confortáveis.	Boas, mas faltam algumas salas.
D-4	Parcialmente bem distribuída e com tamanhos adequados e áreas amplas nas salas e pátio.	Grandes, bastante espaço e arejadas.
E-5	Eu acho legal porque tem bastante salas e as salas também são amplas e arejadas.	É ótimo porque tem bastante salas e é bem arejada e tem bastante arejamento.

2. Você teria alguma sugestão para melhorar esta distribuição?**ESCOLA: São Sebastião**

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não.	Sala de química.
B-2	Não porque está tudo em perfeito ângulo.	Para mim está bom assim.
C-3	Sim, poderia ser maior.	Deveríamos ter um laboratório, uma sala de música, etc...
D-4	Apenas uma reforma na estrutura básica.	Laboratório de ciências.
E-5	Não.	Um laboratório de informática.

3. Se sua escola está localizada em uma área de APP, por que isso pode ter acontecido?**ESCOLA: São Sebastião**

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	A escola é antiga, então, se ela estiver em uma área de APP deve ter sido por um bom motivo no qual não sei.	Após explicações percebemos que nossa escola não é próxima a uma APP.
B-2	Não sei o que é uma área de APP.	Após explicações e percebemos que nossa escola não está próxima a um APP.
C-3	Não sei o que é uma área de APP.	Não, após explicações percebemos que nossa escola não é próxima a nenhuma APP.

D-4	Não sei o que é uma área de APP.	Após explicações percebemos que a escola não está próxima de uma APP.
E-5	Não sei o que é uma área de APP.	Após explicações percebemos que a nossa escola não é próxima a nenhuma APP.
4. Porque é importante preservarmos as áreas de APP?		
ESCOLA: São Sebastião		
Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não	Essas áreas contribuem para a natureza, abrigam muitos animais e contribuem com o ecossistema.
B-2	Não sei	Porque essas áreas contribuem com o meio ambiente. Nelas espécies sobrevivem aos impactos ambientais e a devastação que o homem vem fazendo ao longo dos tempos.
C-3	XXXXXXXXXX	Pois essas áreas contribuem com a saúde das pessoas e animais.
D-4	XXXXXXXXXX	Para a sobrevivência da espécie.
E-5	XXXXXXXXXX	Porque essas áreas contribuem com assistência do meio ambiente.

PROJETO FAUNA

1. Você conhece alguém que possui animal silvestre preso em cativeiro?

ESCOLA: Alberto Pasqualini

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Sim, algumas espécies de passarinho: Ex: calopsitas.	Não e nem deveria estar pois lugar dele jamais deve ser em cativeiro.
B-2	Não.	Ninguém conhece.
C-3	Não.	Sim, nosso colega Pablo Erick Moutinho de Moura tem vários tipos de aves presas em casa.
D-4	Não.	Não.
E-5	Não.	Sim.
E-6	Não conhecemos.	Não e achamos errado manter animais em cativeiro.

2. O que pensa a respeito das aves que estão engaioladas?

ESCOLA: Alberto Pasqualini

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Eu penso que isso deveria acabar, porque todo mundo tem o direito de ser livre, ainda mais essas aves que são tão belas.	Penso que todos os animais deveriam ser livres, ainda mais as aves que são tão lindas e sua beleza vão presa junto com elas.
B-2	É uma injustiça porque eles não fizeram nada para os humanos.	Isso é uma falta de respeito aos animais, eles não foram feitos para ter preço em gaiolas, foram feitos para viver solto aí no mundo.
C-3	Não conhecemos nenhuma pessoa, mas achamos uma injustiça ter animais silvestres presos, principalmente aves.	Eu acho que nós devemos nos colocar no lugar dos animais e ter consideração com os animais e ver o sofrimento de um animal deste. Portanto vamos prender o Plablo Erick Moutinho de Moura.
D-4	É uma vergonha, pois as aves foram feitas para voar e não para ficar engaioladas.	Que é um desrespeito com as aves e que elas tem o direito de viverem livres no lugar que quiserem.
E-5	É errado porque as aves merecem voar libertas na natureza.	Eu penso que as aves tem que ser livres, nós também não gostaríamos de ser engaiolados.
E-6	Maus tratos, pois as aves deveriam viver livres como elas quiserem.	O certo é não manter eles em gaiolas eles deveriam viver livres, como quiserem.

3. Você ajuda os animais abandonados?

ESCOLA: Alberto Pasqualini

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não ajudamos porque tenho muitos animais em casa. Se cada um adotasse um animal não teria mais nas ruas.	Não, mas tenho vontade acho que não é difícil ter pelo menos 2 animais se cada um fizer sua parte o mundo se tornará nosso lar feliz, pois agora não parece muito que é.
B-2	Sim, achei três cachorros na rua e trouxe para casa para cuidar.	Sim, quando podemos.

C-3	Sim, as vezes quando vejo que o animal está muito necessitado.	Sim, a maioria dos componentes do grupo menos o Maicon, de certa forma já ajudamos os cachorros e gatos dando um lar para eles.
D-4	Algumas vezes.	Às vezes quando temos condição de ajudar e tratar melhor.
E-5	Dependendo da situação, sim.	Sim, quando eu vejo um animal na rua eu ajudo para o animal não passar fome e frio.
E-6	Não, porque não tenho condições para ajudar.	Se tivesse condições sim, mas como não tenho, não posso.

4. Você já viu algum macaco prego na cidade? Qual foi a reação?

ESCOLA: Alberto Pasqualini

Grupo	ANTES:	DEPOIS
A-1	Não.	Não, pois esses animais estão tão extintos que jamais poderemos ver sua beleza em qualquer ambiente, eles estão em um lugar seguro para eles, mas não é ali que eles gostariam de estar, pois o seu lugar é ser livre como todos deveriam estar.
B-2	Não.	Nunca vimos, só no zoológico, fiquei admirado, um animal muito lindo.
C-3	Sim, nossa colega Vanessa viu numa casa em São Sebastião do Caí, ela relata que foi muito legal.	Nunca, nenhum de nós viu macacos prego na cidade.
D-4	Não.	Não.
E-5	Não, mas se visse iria ficar espantado.	Não.
E-6	Não, só no zoológico, uma reação normal.	Não porque eles não vivem na cidade, nos zoológicos.

APÊNDICE 8 – MODELO DAS SITUAÇÕES-PROBLEMA

VEGETAÇÃO E FAUNA

1. Uma escola, situada em um terreno de esquina, possui 32 m de frente em uma rua e 26 m na outra, e deseja arborizar sua calçada com árvores nativas. Responda:



a) Se optar por árvores de grande porte, como o ipê-roxo, que deve ter uma espaçamento de 12 m entre elas, será possível plantar quantas árvores? Tente fazer um desenho dessa situação e lembre-se de que é preciso um recuo de 5 m a partir da esquina para que as árvores não atrapalhem o trânsito.

b) E se forem escolhidas árvores de pequeno porte, tais como Guamirim ou ipê-amarelo, cuja distância deve ser de 5 m entre elas, quantas poderão ser plantadas? Faça o desenho também dessa situação.

2. Leia com atenção o texto abaixo e responda:



A matéria-prima básica para fabricação do papel é a celulose retirada da madeira. Para fabricar uma tonelada de papel novo é preciso derrubar cerca de 20 árvores. Já para produzir uma tonelada de papel reciclado é necessário uma tonelada de papel reciclado e a celulose retirada de apenas meia árvore.

- a) Quantos kg há em uma tonelada?
- b) Dê a razão entre a quantidade de árvores necessárias na fabricação de 1 tonelada de papel reciclado e na fabricação da mesma quantidade de papel novo.
- c) Dê a razão entre a quantidade de árvores necessárias na fabricação de 1 tonelada de papel novo e na fabricação da mesma quantidade de papel reciclado.
- d) Será necessário derrubar quantas árvores para a fabricação de 2.500 kg de papel novo?
- e) E quantas árvores será preciso derrubar para a fabricação de 2.000 kg de papel reciclado?
- f) Com a celulose retirada de 5 árvores e meia, quantas toneladas de papel reciclado é possível produzir?
- g) Com a celulose retirada de 5 árvores e meia quantos kg de papel novo é possível produzir?

3.



Na maioria das cidades do Vale do Caí a arborização das vias públicas é algo preocupante, pois não encontramos sombra junto às calçadas ou onde existiam árvores no passado, pois elas foram derrubadas. Os municípios do Vale precisam voltar sua atenção para isso, mas serão necessários alguns cuidados, pois algumas espécies não são indicadas para arborização de vias públicas. O ideal seria o plantio de plantas nativas da nossa região, que são adaptadas ao ambiente e resistentes às variações climáticas e ao ataque de pragas.

A figura abaixo faz a indicação de plantas para calçadas da região do Vale do Caí, com o indicativo das que são propícias para a rede elétrica ou não. Agora, responda:

PLANTAS INDICADAS PARA CALÇADAS DA REGIÃO				
Espécie	ALTURA MÁXIMA	FOLHA	fruto	indicação
Araçá-vermelho	10m	perene	sim	CRD
Camboim	11m	perene	sim	CRD
Cerejeira-do-rio-grande	20m	perene	sim	SRD
Chal-cal	10m	perene	sim	CRD
Falso-barbatimão	10m	caduca	sim	SRD
Goiabeira-da-serra	5m	perene	sim	CRD
Grumixana	20m	perene	sim	CRD
Quabiju	25m	perene	sim	SRD
Quabiroba-miúda	15m	perene	sim	SRD
Guamirim	8m	perene	sim	CRD
Ipê-amarelo	10m	caduca	não	SRD
Ipê-roxo	35m	caduca	não	SRD
Ipê-da-serra	30m	caduca	não	SRD
Jaboticaba	15m	caduca	sim	SRD
Pata-de-vaca-branca	20m	caduca	não	SRD
Pêssego-do-mato	10m	caduca	não	SRD
Pitangueira	12m	perene	sim	CRD
Quaresmeira	12m	perene	sim	CRD
Sibipiruna	15m	perene	não	SRD
Uvaia	15m	perene	sim	SRD

*** CRD - com rede elétrica *** SRD - sem rede elétrica

Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, 2013

- a) Dentre as plantas indicadas, quais você considera propícias para a principal avenida de sua cidade? Por quê?
- b) Pesquise por quais bairros passa a avenida principal de sua cidade.
- c) A planta mais alta indicada na tabela, poderia ser plantada nesta avenida? Se não, responda quantos por cento mais alta ela é da árvore escolhida por você para ser plantada na avenida.
- d) Pesquise na internet imagens das árvores que você não conhece da tabela e fique de olho na sua cidade para ver se você encontra algumas delas enfeitando as calçadas.

4. Um exemplo de cultivo de alimentos orgânicos em nossa região é a "Agrofloresta do Inacinho", localizada em Tupandi. O sistema implantado em uma propriedade de 12 hectares é referência no cultivo de citros por intercalar as frutíferas com árvores nativas, sendo totalmente sustentável, altamente lucrativo e, principalmente, por conseguir disseminar as doenças e pragas através do equilíbrio ecológico, sem utilização de agrotóxicos. Pesquise e responda:

- a) Quantos m² há em 1 hectare?
- b) Sabendo que em 2013 a Agrofloresta do Inacinho produziu 130 toneladas de citros de forma totalmente ecológica e sustentável, pesquise uma plantação que não utilize esse sistema e verifique quanto essa propriedade produz de citros mensalmente por hectare? E quanto gasta aproximadamente por mês com adubos e agrotóxicos?
- c) Quanto a agrofloresta produz por hectare?
- d) Sabendo que uma propriedade sustentável gasta muito pouco com agrotóxicos e que produtos orgânicos são mais caros para o consumidor, você considera que é mais rentável produzir de forma ecologicamente correta ou produzir da forma tradicional?
- e) Que tal uma visita à Agrofloresta do Inacinho?



5. Dezenas de macacos prego são vistos pela cidade. A foto abaixo destaca a presença desses lindos animais no bairro Angico, próximo ao Centro da cidade. Os espaços inabitáveis que sempre percorreram, acabaram e cada vez mais se aproximam das residências em busca de

alimentos.



Fonte: <http://www.fatonovo.com.br/imagens.php?id=47>

Os primatas encantam os humanos, mas esse grupo é um dos mais prejudicados pela ação do homem, pois metade das espécies está ameaçada principalmente pela caça e pela destruição das florestas onde vivem. Dentre as 483 espécies de primatas já catalogadas, 163 vivem também no Brasil, dos quais 63 existem apenas aqui. Determine a porcentagem que as espécies brasileiras representam do total de espécies catalogadas e também a porcentagem das espécies que vivem exclusivamente no Brasil.

6. Segundo o site Brasil Escola, o tráfico de animais é a terceira atividade clandestina que mais gera dinheiro, pois movimentava cerca de 20 bilhões de dólares por ano, ficando atrás do tráfico de drogas e armas. Em razão da biodiversidade brasileira, o Brasil é um dos principais alvos do tráfico de animais e contribui com 10% dos bilhões de dólares arrecadados com a atividade. Calcule em bilhões, quanto só no Brasil é arrecadado com este crime.



Fonte: <http://www.brasilecola.com/geografia/trafico-animais.htm>

7. Segundo a Ong Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres, no Brasil, cerca de 38 milhões de animais são arrancados dos habitat natural anualmente, sendo aproximadamente 12 milhões de espécimes distintas. Mas infelizmente, segundo dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), cerca de 90% dos animais silvestres morrem logo depois de retirados de seu habitat natural. De acordo com

os dados informados, determine quantos são os animais que morrem por ano ao serem arrancados do seu habitat



Fonte: <http://www.brasilecola.com/geografia/trafico-animais.htm>

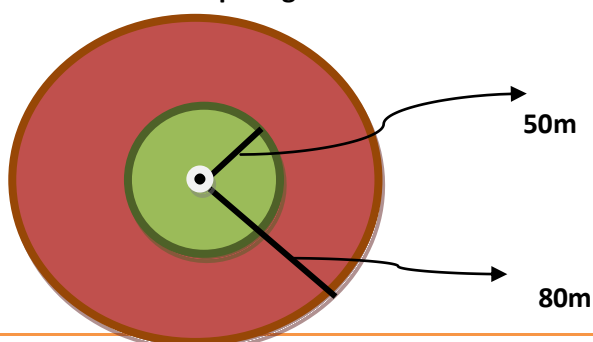
APPS e POLUIÇÃO

1. O Novo Código Florestal brasileiro, lei 12.561/2012 determina 50m de raio de mata ciliar nas nascentes dos rios. Mesmo assim, uma empresa se instalou perto da nascente do Rio Caí e, parte dela, ficou a 40m dessa nascente. Quando “bateu” a fiscalização, a empresa foi proibida de continuar suas funções até que se adaptasse à lei e ainda recebeu uma multa de R\$ 14.936,00 para cada metro infringido.

- Qual é a área, em torno da nascente que precisa ser protegida?
- Qual o valor total da multa recebida pela empresa?
- Se a cada mês de atraso no pagamento a empresa tiver que pagar 5% de juro sobre o valor total da multa, quanto de juro mensal os infratores terão que pagar?
- E se a empresa demorar 5 meses para pagar tudo, qual o valor total a ser pago (multa + juros)?

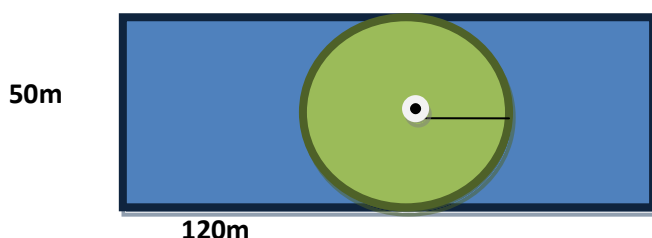


2. Na figura abaixo o ponto central é a nascente de um rio e em verde temos a área que não pode ser cultivada pelos agricultores, pois é a área próxima à nascente de um rio. A área em vermelho é aquela que está sendo cultivada por agricultores. Determine:



- a) A área em torno da nascente do rio que não pode ser utilizada
- b) A área cultivada pelos agricultores

3. Na figura abaixo, o ponto central é a nascente de um rio e em verde temos a área que não pode ser cultivada pelos agricultores, pois é a área próxima à essa nascente. A área em azul é aquela que está sendo cultivada por agricultores de São José do Hortêncio no plantio de aipim. Determine:



- a) A área em torno da nascente do rio que não pode ser utilizada
- b) A área cultivada pelos agricultores

4. A tabela abaixo mostra (através de amostragem) o tipo de área utilizada pelos agricultores para a realização do plantio de milho numa região do Rio Grande do Sul. Conforme os dados, vemos que a maior parte dos agricultores está utilizando áreas de preservação permanente (margens de rios, topo de morro e área com declividade acima de 45°) para o cultivo do milho, o que poderá acarretar em assoreamento de rios, erosão do solo, etc. Preencha as células que estão em branco, e discuta a problemática com os colegas.

<i>Tipo de área utilizada</i>	<i>Frequência</i>	<i>%</i>
<i>Topo de morro</i>	8	
<i>Área com declividade</i>		30
<i>Margem do rio</i>	4	20
<i>Outra (apropriada)</i>		10
<i>Total</i>	20	100

- 5. Pode um agricultor plantar a 30 m da nascente de um rio?
- 6. Para um rio de largura de 8m, a quantos metros dessa margem pode ser cultivada o plantio

do milho, por exemplo?

ENERGIA

1.A Hora do Planeta: faz cinco anos que a rede WWF promove a Hora do Planeta em todo o mundo. O ato simbólico de apagar todas as luzes durante uma hora mobiliza governos, empresas e população com o objetivo de demonstrar a preocupação com o aquecimento global.

Em São Sebastião do Caí temos aproximadamente 23 mil habitantes e considerando que tivéssemos 4 habitantes por residência, teríamos em torno de 5500 residências. Se nos engajássemos neste ato, considerando o consumo médio diário em cada residência, quanto poderíamos economizar diariamente entre os alunos da sala?

2.De posse de uma conta de luz de seus pais, encontre as informações a seguir:

- a) mês de referência da conta**
- b) data de vencimento**
- c) leitura anterior e atual**
- d) consumo (em kwatt).**
- e) valor cobrado pelo consumo de luz?**
- f) total a pagar**
- g) qual é o nome e como funciona o aparelho que registra o consumo de luz?**
- i) com o consumo mensal, é possível calcular a média de consumo diário de luz? Se sua resposta for afirmativa, justifique.**
- j) como você pode calcular quanto paga pelo KW de luz consumido?**
- k) qual foi o consumo, em KW, registrado nessa conta ?**
- l) usando o histórico de consumo, pesquise em que mês utilizamos mais e menos luz.**
- m) faça um gráfico de barras utilizando o histórico de consumo.**

LIXO E POLUIÇÃO

1) Entre as cidades do Vale do Caí, São Vendelino é a campeã em reciclagem do lixo. Consegue reciclar 35 toneladas das 53 toneladas que produz mensalmente. Isso equivale a 66% do total. No outro extremo, temos São Sebastião do Caí, que ainda não implantou a coleta seletiva e uma parte muito pequena vai para triagem e, conseqüente, para a reciclagem. Por ser uma cidade maior, São Sebastião do Caí produz cerca de 450 toneladas de lixo por mês. Com base nessas informações, responda:



a) Quantos kg tem uma tonelada?

b) Se o Caí seguisse o bom exemplo de São Vendelino e reciclasse 66% do lixo, quantas toneladas seria possível reciclar em 1 mês? E em 1 ano?

c) Refletindo sobre esses dados, você acha que é importante implantar a coleta seletiva em cidades em que ela ainda não existe?

2) Uma fralda descartável comum leva 450 anos para se decompor e uma fralda descartável biodegradável leva apenas 1 ano. Calcule quanto tempo a mais uma fralda comum demora para se decompor em relação a biodegradável? Quantas gerações demora a fralda comum para se decompor no meio ambiente?

3) O lixo no mundo.

“A quantidade de lixo produzido pela aldeia global alcança números exorbitantes. Estudos mostram que a média de lixo por pessoa aumenta à medida em que cresce seu poder aquisitivo, o que é ainda mais assustador.

Nos países pobres, por exemplo, a média é de 270 a 600 gramas de lixo por dia por pessoa, o que dá de 100 a 220 quilos por ano. Esse número sobe para 300 quilos a uma tonelada por ano por pessoa nos países de primeiro mundo. Os campeões em consumismo e desperdício são os norte-americanos, que produzem uma média de 1,8 quilo por pessoa, chegando ao absurdo de 3 quilos na cidade de Nova Iorque.

Mas esse exagero não se restringe aos países de primeiro mundo. Em São Paulo, por exemplo, a média de lixo produzido pelos paulistanos é de 1,2 quilo por dia.

E na nossa região? Você faz ideia de quanto lixo nos produzimos?”

a) Calcule quantos quilogramas de lixo um morador de Nova Iorque produz em 1 ano.

b) Calcule quantos quilogramas de lixo um morador de São Paulo produz em 1 ano.

c) Quantos por cento a mais de lixo os moradores de Nova Iorque produzem em relação aos moradores de São Paulo?

d) Na sua opinião, por que as pessoas de maior poder aquisitivo produzem mais lixo?

4) O lixo na região

Confira no quadro a seguir, a quantidade de lixo produzido no mês de abril/2014 nos seguintes municípios e determine o que é solicitado:

Município	Lixo coletado	Lixo reciclado (aproximadamente)
Alto Feliz	29 toneladas	16,11 toneladas
Bom Princípio	200 toneladas	35%
Feliz	185 toneladas	30 toneladas
Harmonia	44,5 toneladas	16 toneladas
Pareci Novo	20 toneladas	Cerca de 30%
São Sebastião do Caí	450 toneladas	Não especificado
São Vendelino	53 toneladas	35 toneladas
Tupandi	42,5 toneladas	14,5 toneladas
Vale Real	225 toneladas	50 toneladas

Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, 2013

Resolva:

- Qual é o município que mais recicla o lixo e o que menos recicla.
- Pesquise o número de habitantes dos municípios citados na tabela acima.
- Baseado na tabela acima, determine a quantidade média mensal de lixo produzida por habitante nos municípios citados e responda em qual cidade temos o cidadão que produz menos lixo.
- Pesquise a renda per capita dos municípios envolvidos e relacione os dados com a produção de lixo por habitante
- Construa um gráfico de colunas relacionando os habitantes dos municípios da tabela com a produção individual de lixo.
- Calcule a porcentagem de lixo reciclado por município
- Construa um gráfico de barras relacionando o município com a porcentagem de lixo reciclada por mês.

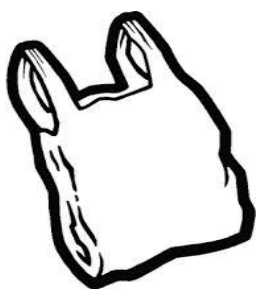
5) O mundo utiliza cerca de 1,4 bilhão de sacolas plásticas todo dia. Quantas sacolas são utilizadas em um mês? E em um ano?

6) No Brasil, são utilizadas pelos seus habitantes cerca de 12 bilhões de sacolas plásticas por ano. Responda:

a) Considerando que a população brasileira seja de 200.000.000 de habitantes, quantas sacolas plásticas anuais são consumidas por habitante?

b) Qual a média mensal de sacolas plásticas consumida por habitante no Brasil?

c) O que poderíamos fazer, para diminuir o consumo de sacolas e amenizar problema? Você conhece algum bom exemplo?



7) Se a população de São Sebastião do Caí é de aproximadamente 28.000 habitantes, quantas sacolas plásticas diárias são usadas pelos seus habitantes, de acordo com os dados da questão anterior? E num mês? O que você pode fazer para ajudar o seu município a diminuir o problema das sacolas plásticas?



8) O lixo provavelmente é o maior dentre os problemas ambientais da atualidade. Só o Brasil produz cerca de 230 mil toneladas de lixo por dia. Desse total de resíduos somente 2% é destinado à coleta seletiva e somente 10% dos 5564 municípios brasileiros realizam a coleta seletiva. A partir do texto responda:

a) Quantos quilos de lixo são produzidos no Brasil diariamente?

b) Calcule quantos quilos diários de lixo são destinados à coleta seletiva no Brasil.

c) Aproximadamente quantos municípios brasileiros realizam a coleta seletiva de lixo?

d) Procure se informar se seu município é um desses.



9) Você sabia que em Porto Alegre, desde abril de 2014, está em vigor uma lei que proíbe jogar lixo no chão ou depositar resíduos em locais impróprios? Na capital dos gaúchos, as multas para os infratores desta lei, vão de R\$ 263,82 a R\$ 4.221,21. Antônio é muito distraído e levou no ano passado de abril a outubro, uma multa em cada um desses meses. Qual o valor mínimo e qual é o valor máximo que Antônio pode ter pago somando todas as multas que já recebeu?



10) Observe o tempo de decomposição dos seguintes materiais da tabela abaixo e construa um gráfico de colunas:

MATERIAL	DECOMPOSIÇÃO
Papel	3 a 6 meses
Pano	1 ano
Fralda descartável biodegradável	1 ano
Chiclete	5 anos

Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, junho 2014

11) Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente, a produção de lixo no Brasil é de 126 mil toneladas por dia. Complete a tabela abaixo, analise os dados obtidos e discuta com seus colegas a respeito.

DESTINAÇÃO FINAL DO LIXO NO BRASIL

DESTINO	%	TONELADAS
Lixão	72	
Não coletado	13	
Aterro sanitário	9	
Reciclagem	6	
TOTAL	100	126

Fonte: Ministério do Meio Ambiente

12. Se a Prefeitura de São Sebastião do Caí gastar mensalmente R\$ 85.000,00 com a destinação final de lixo gerado na área urbana do Município, onde reside uma população de 26.000 habitantes, quanto a Prefeitura gastará por cada 1Kg de lixo gerado na área urbana, sabendo-se que cada morador dessa área do município produz diariamente 0,6 Kg de lixo?



13. A reciclagem de alguns materiais no Brasil aparece na tabela abaixo:

MATERIAL	RECICLADO
EMBALAGEM DE VIDRO	35%
PAPELÃO	70%
PLÁSTICOS RÍGIDOS	15%
LATAS DE ALUMÍNIO	60%

Fonte: Dante,2004.

Responda:

Para 10 toneladas de resíduos produzidos que iriam para o lixo, como ficaria distribuída a reciclagem desses resíduos em quilogramas?

14. Segundo a Cartilha do Meio Ambiente 2013, do jornal Primeira Hora, o lixo coletado no município de São Sebastião do Caí, em abril de 2013, foi de 450 toneladas/mês. Sabendo-se

que a população média estimada é de 23 mil habitantes, calcule a média mensal de lixo produzido, por pessoa, no município.

15. O lixo coletado em alguns municípios da região do Vale do Caí em abril de 2013, pode ser observada na tabela abaixo:

MUNICÍPIO	TONELADAS/MÊS
Bom Princípio	200
Feliz	185
São Sebastião do Caí	450
Vale Real	225

Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, 2013.

Determine:

- De acordo com estes dados construa um gráfico para comparar a produção de lixo nos municípios citados.
- Aponte a diferença em %, do município que mais poluiu para o que menos poluiu
- De que maneira sua família poderiam contribuir para diminuir o impacto ecológico do lixo que produzimos?

16. A tabela abaixo dá o tempo de decomposição em anos de alguns materiais:

MATERIAL	DECOMPOSIÇÃO EM ANOS
Vidro	Indeterminado
Pneus	600
Tampinhas de garrafa	150
Metal	100
Copos de plástico	50
Nylon	30
Isopor	8

Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, 2014

Determine:

- O tempo de decomposição do pneu é quantas vezes maior que o da tampinha de garrafa?
- O tempo de decomposição do nylon é quantas vezes maior que o do isopor?
- O tempo de decomposição do pneu é quantas vezes maior que o do nylon?
- O que você pensa a respeito do tempo de decomposição do vidro é ser indeterminado?
- Construa um gráfico de colunas para representar o tempo de decomposição dos quatro primeiros itens da tabela.

17.O tempo de decomposição de um pneu é de 600 anos e considerando que “a duração de uma geração seja de 30 anos”, então temos, em média, 3 gerações (pai, filho e neto) vivendo no mesmo século. Com base nestas informações, quantas gerações terão passado até que um pneu descartado hoje esteja decomposto? E para as tampinhas de garrafa que levam 150 anos em decomposição?

Fonte: <http://matemticaemaooo.blogspot.com.br/2009/06/quanto-tempo-e-uma-geracao.html>)

18. De acordo com os dados da tabela, determine:

MUNICÍPIO	LIXO EM TONELADAS COLETADO EM ABRIL DE 2013	POPULAÇÃO APROXIMADA
Alto Feliz	29	3000
Bom Princípio	200	12000
Feliz	185	12000
Harmonia	44,5	4000
Pareci Novo	20	3000
São Sebastião do Caí	450	21000
São Vendelino	53	2000
Tupandi	425	4000
Vale Real	225	5000

Fonte: <http://www2.turismo.rs.gov.br/>

- A média de lixo produzida por pessoa diariamente nos municípios destacados.
- A população que manda mais lixo para as empresas coletoras, observando a relação entre o lixo produzido e o número de habitantes?

19.Observe a tabela:

Material	Participação (%)
Matéria orgânica	57,41
Plástico	16,49
Papel/papelão	13,16
Vidro	2,34
Material ferroso	1,56
Alumínio	0,51
Inertes	0,46
Outros	8,08

Fonte: Novo Olhar Matemática 3

- No Brasil, para cada quilograma de vidro que compõe o lixo, há quantos quilogramas de matéria orgânica, aproximadamente?

- b) Considerando um município que produz diariamente 700 toneladas de lixo e que as porcentagens apresentadas sejam mantidas, aproximadamente quantos quilogramas desse lixo correspondem a matéria orgânica?
- c) Junte-se a um colega e pesquisem o que pode ser feito com o material obtido com a compostagem da matéria orgânica recolhida do lixo. Depois, divulguem os resultados para o restante da turma.

20) Cada pessoa produz em média 1,5 kg de resíduos por dia. Descubra quantos kg de lixo são produzidos, em um dia, em um mês e em um ano em São Sebastião do Caí, sabendo que a cidade possui aproximadamente 22.000 habitantes.



21) Embora sejamos municípios de pequeno porte, com parte da população vivendo na área rural e com muitas propriedades agrícolas ou casas com terrenos, horta e jardim, não somos exemplos de pessoas conscientes. Os números do lixo produzido no Vale do Caí também são assustadores e demonstram nosso descaso com o meio ambiente. Construa um gráfico de colunas utilizando os dados referentes ao mês de abril de 2013:

Município	Lixo coletado
Alto Feliz	29 toneladas
Bom Princípio	200 toneladas
Feliz	185 toneladas
Harmonia	44,5 toneladas
Pareci Novo	20 toneladas
São Sebastião do Caí	450 toneladas
São Vendelino	53 toneladas
Tupandi	42,5 toneladas
Vale Real	225 toneladas

Fonte: Cartilha do meio ambiente, 2013.

Faça um levantamento de lixo produzido por sua família diariamente e semanalmente.

Mostre o resultado da seguinte forma:

- a) Com um gráfico de colunas, mostre a produção de lixo diária por uma semana.

b) Com um gráfico de setores, mostre por meio de porcentagem, a produção de lixo em uma semana dividida em orgânico, plástico, metal e papel.

ÁGUA, ENERGIA E POLUIÇÃO

1. Sabendo que uma ducha consome cerca de 30 litros de água por minuto, responda:

a) Quantos litros de água consome uma pessoa que toma banho por 15 minutos em 1 dia? Em uma semana? Em um mês?

b) Suponha que essa pessoa resolva ter uma postura ecologicamente mais consciente e comece a fechar o chuveiro enquanto se ensaboa, conseguindo, dessa forma, diminuir em 5 minutos o tempo de água escorrendo. Quantos litros de água essa pessoa economizaria em 1 mês?

c) Que tal adotarmos essa ideia e verificarmos se há, também, economia perceptível na conta de energia elétrica? Afinal, são as pequenas atitudes de cada um de nós que no final farão grande diferença.



2. Estima-se que uma ducha consuma 30 litros de água por minuto. Calcule quanta água você gasta no banho durante uma semana.. Se você reduzir em 2 minutos o banho diário, quanta água conseguirá economizar em 1 ano?

3. Observe a conta de água de sua casa e calcule quanto custa o seu banho?

4. Observe a manchete:

São Vendelino x São Sebastião do Caí – Consumo de água!

“Com dois mil habitantes, São Vendelino consome mensalmente cerca de 6 milhões de litros de água (6.000 m³), quantidade que vai para 9,3 milhões de litros (9.300 m³) se somada com a água utilizada nos aviários e pocilgas.. Já no município de São Sebastião do Caí, que tem cerca de 23 mil habitantes, consome cerca de 110 milhões de litros (110.000 m³) de água.”

Fonte: Cartilha do meio ambiente, 2013.

Determine:

- a) A razão entre o que é consumido mensalmente sem pocilgas e aviários e o número de habitantes de São Vendelino .
- b) A razão entre o que é consumido mensalmente e o número de habitantes de São Vendelino
- c) O consumo de São Vendelino aumenta em quantos por cento, considerando as pocilgas e aviários?
- d) A razão entre o que é consumido mensalmente e o número de habitantes de São Sebastião do Caí.
- e) Calcule a média de consumo mensal por habitantes das cidades citadas.

5. Confira o quadro com a média estimada por pessoa, por dia, em diferentes partes do mundo:

<i>EUA: 575 litros</i>
<i>Japão: 375 litros</i>
<i>Espanha: 320 litros</i>
<i>França: 285 litros</i>
<i>Alemanha: 195 litros</i>
<i>Brasil: 185 litros</i>
<i>Índia: 135 litros</i>
<i>China: 85 litros</i>
<i>Gana: 35 litros</i>
<i>Angola: 15 litros</i>



Fonte: Cartilha do Meio Ambiente, 2013

Após ter calculado no problema anterior as médias de consumo em São Sebastião do Caí e em São Vendelino, verifique se o consumo nessas duas cidades do Vale do Caí está de acordo com a média estimada para o Brasil e informada no quadro acima.

6. Cada minuto no banho gasta em torno de 30 litros de água. Na casa da família de Juca o chuveiro fica ligado uma hora por dia. Sabendo que a família de Juca é composta de 4 pessoas, responda:

- a) Quantos litros de água são gastos por dia em banhos?
- b) Em média quantos minutos cada um fica embaixo do chuveiro ligado?
- c) Se cada membro dessa família diminuísse seu banho em 1 minuto, quantos litros de água seriam poupados por dia? E por semana?



7. Observe o texto:

Água: Nosso bem maior!

Economizar água é também garantia de economia de dinheiro. Mas a questão não é só a grana. Mudar alguns hábitos pode ser bem mais simples do que parece – você faz coisas muito mais difíceis todos os dias. Duvida?

Ao sair do banho um minuto antes do normal, você já poupa de 3 a 6 litros de água. Nessa brincadeira, uma cidade com cerca de 2 milhões de habitantes conseguiria deixar de gastar em torno de 6 milhões de litros se todos fizessem a mesma coisa, o que daria para encher pouco mais de duas piscinas olímpicas.

Mas se você não está disposto a deixar o banho mais longo de lado, existem outras opções, é sempre bom checar se a torneira está bem fechada. Às vezes, e nem é por mal, ela fica pingando, e aí... podem ir embora ralo abaixo em torno de 46 litros de água em um dia!

Fonte: <http://super.abril.com.br/blogs/ideias-verdes/torneira-pingando-desperdica-46-litros-de-agua-em-um-dia/>

Imagine que uma família volta para casa após duas semanas de férias. Ao chegarem em casa, percebem que uma torneira está pingando. Rapidamente, pegam um balde de seis litros e colocam embaixo da torneira e após 4 horas o balde está cheio.

- a) Quantos litros de água foram desperdiçados em um dia?
- b) Quantos litros de água foram desperdiçados em 2 semanas?
- c) Se tivessem duas torneiras pingando, quantos litros de água seriam desperdiçados em 2 semanas? E em um mês?

8. Considerando que nossa escola tem aproximadamente 640 alunos, que puxar a descarga gasta cerca de 12 l de água e que uma torneira aberta gasta em média 20 l por minuto, calcule:

- a) Quantos litros de água são gastos na escola, durante um dia, se cada aluno fizer as seguintes ações, no seu turno de aula:
 - lavar as mãos duas vezes, sendo 1 min cada lavada

- k) qual foi o consumo, em litros, registrado nessa conta de água?
l) usando o histórico de consumo, pesquise em que mês utilizamos mais e menos água.
m) faça um gráfico de barras utilizando o histórico de consumo.
n) verifique os parâmetros de qualidade da água e responda se ela possui a qualidade necessária.

Fonte: <http://matematicamidas-eliete.blogspot.com.br/>

10. Um minuto no chuveiro utiliza-se cerca de 30 l de água. Se você tomar banho por 30 minutos, quantos litros de água você desperdiça?

11. Sabendo-se que um minuto de escovação pode gastar de 12 a 20l de água, ao escovar os dentes por 10 min, quantos litros de água você desperdiçará?



12. Uma dona de casa observou que todas as 14 torneiras de sua casa estavam pingando. Preocupada com a situação, providenciou o imediato conserto das torneiras e resolveu calcular o tamanho do desperdício de água, vendo em quantos dias as 14 torneiras que estavam pingando 46 litros por dia, desperdiçariam uma quantidade de água que caberia num caminhão-pipa (tem capacidade para 9 mil litros de água). Qual foi a resposta encontrada pela dona de casa?



13. Uma turma de alunos da 6ª série resolveu observar a torneira da casa da colega Zumira. Eles observaram que todas as 12 torneiras da casa estavam pingando. Preocupados com a situação, solicitaram ao pai de Zumira o imediato conserto das torneiras e resolveram calcular o tamanho do desperdício de água vendo em quantos dias as 12 torneiras que estavam pingando (42 litros cada/dia) desperdiçariam 8.000 l. Qual foi a resposta encontrada pelos estudantes?

14. Considere que saiam 12 litros de água por minuto de uma torneira, e que uma pessoa escova os dentes em 3 minutos, repetindo isso 4 vezes ao dia. Estimando que 5000 pessoas da cidade de São Sebastião do Caí tenham o hábito de manter a torneira aberta enquanto escovam os dentes. Calcule, então, a quantidade total de água desperdiçada por dia por estas 5000 pessoas.

15. O IQA (Índice de Qualidade das Águas), incorpora parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal sua utilização para o abastecimento público.

NOTA	CONCEITO
0 A 25	MUITO RUIM
26 A 50	RUIM
51 A 70	REGULAR
71 A 90	BOA
91 A 100	EXCELENTE

Tabela: Faixas do IQA adotado pelo National Sanitation Foundation-NSF

Pesquise com seus colegas a qualidade das águas do rio que banha a nossa região no site da FEPAN.

16. Observe abaixo a estimativa média diária do consumo de água pelos seres humanos ao longo da história, para comparar com a média atual e responda:

HOMEM	VOLUME EM LITROS
100 ano a.c.	12
Romano	20
Séc. XIX (cidades pequenas)	40
Séc. XIX (cidades grandes)	60
Século XX	800

Fonte: www.lacquaonline.com.br.

Quantas vezes mais o homem do século XX consome água em relação ao homem do século XIX?

17. No Brasil, a maior quantidade de água doce utilizada é destinada à irrigação agrícola. As indústrias e os moradores das cidades gastam menos, mas tendem a poluir mais.

Setor de uso	Consumo no Brasil(%)
AGRICULTURA	70
DOMÉSTICO	7
INDÚSTRIA	23

Fonte: www.ambientebrasil.com

Então, de 200.000 l de água, quantos litros são utilizados pela indústria?

18. Fazer xixi durante o banho pode ajudar a economizar água, pois a cada descarga no vaso sanitário, são desperdiçados cerca de 12 litros de água tratada. Supondo que você tome um banho por dia e aproveitasse para urinar tomando banho, quantos litros de água tratada você economizaria em um:

- a) Mês
- b) Semestre
- c) Ano



19. Cada litro de óleo de cozinha pode contaminar um milhão de litros de água. Por ser altamente poluente, não pode ser descartado de qualquer maneira. Uma sugestão é guardar o óleo em um vidro ou pet e encaminhar para quem faz sabão ou dá destinação adequada. Na região DO Vale do Caí a Corsan e algumas escolas recolhem esse azeite e encaminham para uma empresa de Montenegro, que o transformam em sabão. A troca de 4 litros de óleo usado rende na campanha de coleta da Corsan, uma barra de sabão, evitando o mau cheiro e diminuindo as dificuldades da Corsan em tratar a água, além de dar um novo uso ao material que iria poluir a terra e água. Portanto, a escola que coletar 270 litros de óleo de cozinha conseguirá arrecadar.....barras de sabão.



20. Sabe-se que um chuveiro tem, em média, uma vazão de 30 litros de água por minuto. Se eu tomar um banho de 10 minutos todos os dias, quanta água gastarei em um ano? Se eu passasse a tomar um banho de 8 minutos, quantos litros economizaria? Valerá a pena?

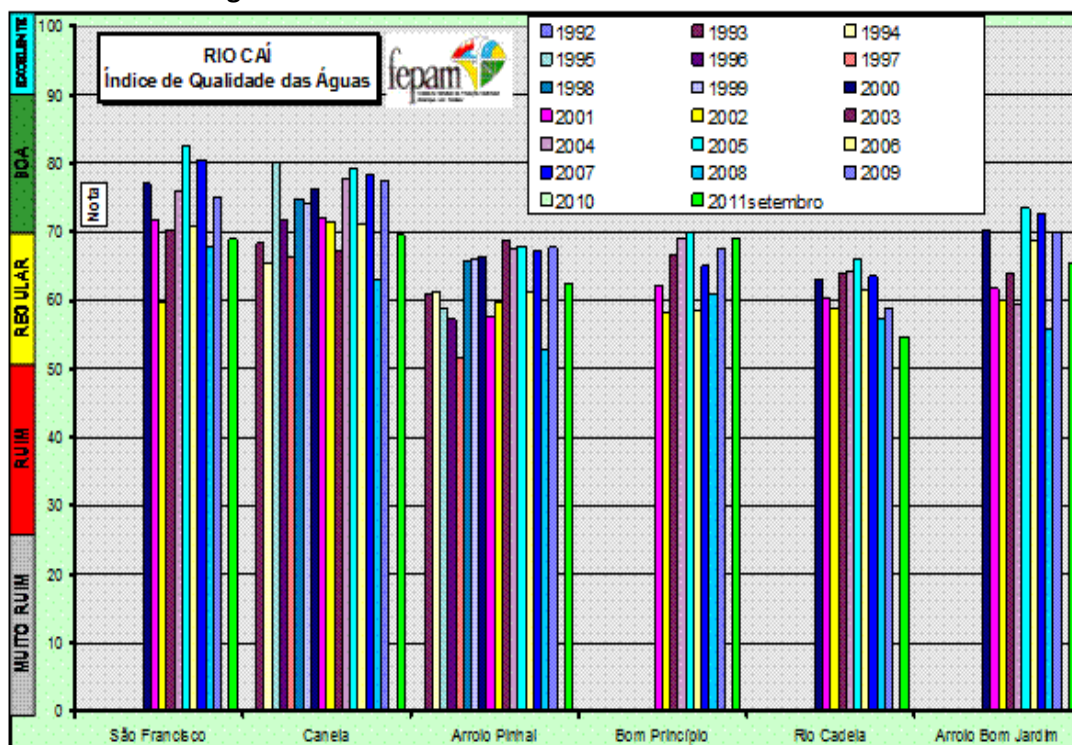
21. Sabendo-se que a ducha da sua casa desperdice cerca de 20l de água num banho de 1 min, responda:



- Quantos minutos você leva no banho diário? Então, quantos litros de água são gastos em cada banho seu? Em uma semana, totaliza quantos litros de água? E em um mês?
- Se você reduzir 2 minutos do tempo de seu banho, quantos % de água você economizará em um mês?

E se diminuir 3 minutos?

22.A Fepam fornece índices de qualidade da água de alguns rios conhecidos. Na imagem abaixo, observamos que o trecho superior do rio Caí, em São Francisco de Paula e Canela, vem apresentando notas na faixa Boa (acima de 70). O trecho médio em Bom Princípio apresenta predominância de qualidade na faixa Regular (entre 50 e 70), não indicando tendências. O trecho inferior no Arroio Cadeia e Arroio Bom Jardim, também apresenta qualidade na faixa Regular.



Fonte:Fepam

Pergunta-se:

a) Segundo o gráfico da Fepan acima, qual o trecho do Rio Caí, que apresenta os piores índices de qualidade da água? E o melhor?

b) Conforme o gráfico, o Rio Caí também passa por Bom Princípio e nesse município, qual foi o ano em que o índice de qualidade medido foi melhor?

c) Já no município de São Sebastião do Caí, o gráfico apresenta medições de trechos de arroios conhecidos por Rio cadeia e Arroio Bom Jardim e que desembocam no Rio Caí. Em qual dos arroios o índice de qualidade foi melhor?

23. Um adulto saudável urina, em média, quatro vezes ao dia, e cada descarga no vaso sanitário consome cerca de 12 litros de água tratada. Pergunta;

a) Se esse adulto fizer xixi enquanto toma banho poupa uma descarga, quanto ele poupará em um mês?

b) Se uma família for composta de três adultos quanto economizará em um mês se fizer xixi no banho?

24. Uma família é composta de quatro pessoas. Se cada componente da família deixar a torneira aberta durante a escovação dos dentes, poderá gastar cerca de 15 litros de água. Quantos litros essa família gasta por semana, se escovar no mínimo três vezes ao dia?

25. O consumo médio de água no Brasil por pessoa é de 185 litros por dia. Sabendo que o nosso município tem 23000 mil habitantes, calcule quantos litros de água nossa população consome em um mês?

26. Em cada edição do jornal "O Progresso", são fornecidos dados dos laboratórios da Corsan referentes aos Índices de Coliformes fecais de trechos do rio Caí. Os dados da tabela abaixo retrataram esses índices no dia 14 de novembro de 2014.

Município	Índices de Coliformes fecais
São Francisco de Paula	60
São Sebastião do Caí	300
Montenegro-RS 240	300
Montenegro- Cais	300
Triunfo	100

Fonte: Jornal Primeira Hora, p.1 de 14/11/2014

Responda:

a) Qual o trecho do Rio Caí menos poluído por coliformes?

b) Qual a porcentagem a mais que o município de São Sebastião do Caí apresenta de coliformes fecais em relação ao município de Triunfo?

27. Em cada edição do jornal "O Progresso", são fornecidos dados dos laboratórios da Corsan referentes aos Índices de Coliformes fecais de trechos do rio Caí. Os dados da tabela abaixo retrataram esses índices nos dias 28 de novembro, 5 e 12 de dezembro de 2014..

Município	Índices de Coliformes fecais 28/11	Índices de Coliformes fecais 05/12	Índices de Coliformes fecais 12/12
São Francisco de Paula	60	60	60
São Sebastião do Caí	300	80	2100
Montenegro-RS 240	500	500	500
Montenegro- Cais	230	230	230
Triunfo	100	100	100

Fonte: Jornal Primeira Hora, p.1 de 14/11/2014, de 5/12/2014 e 12/12/2014.

Responda:

- a) Quais os trechos do Rio Caí em que os índices de coliformes fecais medidos se mantiveram mais estáveis?
- b) Qual o trecho do Rio Caí, em que os índices medidos não se mantiveram estáveis? Qual foi a variação em % de uma semana para outra?

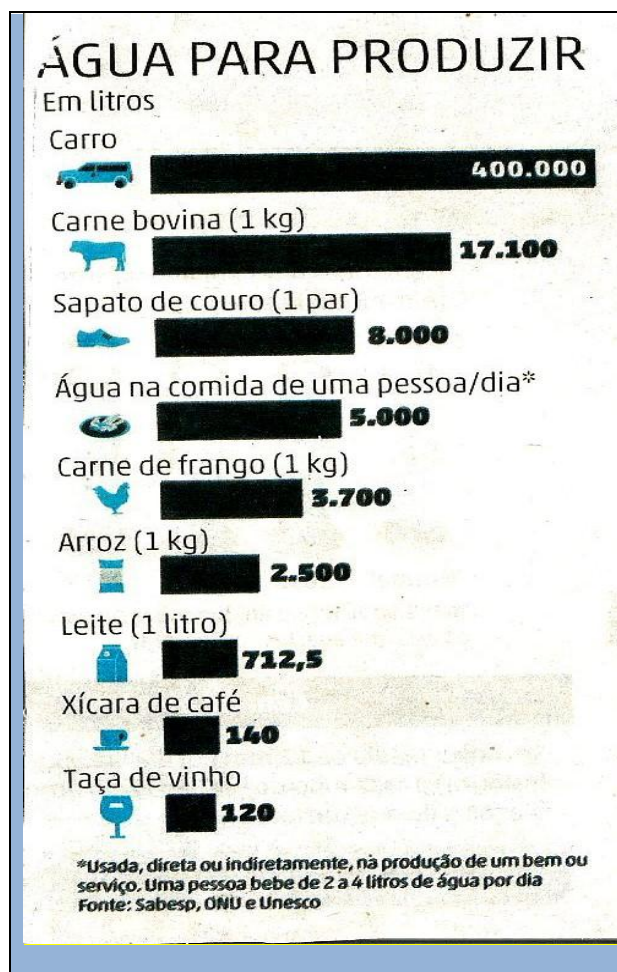
28. Observe a média estimada por pessoa/dia em diferentes partes do mundo e responda:

PAÍS: LITROS CONSUMIDOS
<i>Japão: 375 litros</i>
<i>Espanha: 320 litros</i>
<i>França: 285 litros</i>
<i>Alemanha: 195 litros</i>
<i>Brasil: 185 litros</i>
<i>Índia: 135 litros</i>
<i>China: 85 litros</i>
<i>Gana: 35 litros</i>
<i>Angola: 15 litros</i>
<i>EUA: 575 litros</i>



- a) Qual a porcentagem de diferença que o Brasil gasta em relação ao maior e ao menor consumidor de água ?
- b) Na sua opinião, por que Gana e Angola consomem menos água em comparação aos demais países?

29.. Analisando a figura abaixo, determine;



Fonte: Zero Hora, 1º de fevereiro de 2015

a) Quantas vezes mais se necessita de água para construir um carro em relação

a um sapato de couro?

b) Na produção da carne bovina é necessário aproximadamente quantas vezes mais água em relação á carne de frango?

30. Analisando a figura abaixo, determine:



APÊNDICE 9 – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA OS ALUNOS

Termo de consentimento informado

Esta pesquisa sobre “A matemática e a inter-relação com a educação ambiental”, tem por objetivo verificar nas aulas de matemática se o trabalho com projetos interdisciplinares envolvendo temáticas ambientais, pode influenciar no desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo à escola e nem aos envolvidos na pesquisa.

Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

O pesquisador responsável por esta pesquisa é o professor Cláudio Cristiano Liell, secretário municipal da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de São Sebastião do Cai-RS e é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA.

O pesquisador compromete-se a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida ou necessidade de esclarecimento que eventualmente o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (51) 84744386.

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, eu....., concordo em participar desta pesquisa.

(Nome por extenso do participante)

Assinatura do responsável

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE 10 – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO PARA OS PROFESSORES

Termo de consentimento informado

Esta pesquisa sobre “A matemática e a inter-relação com a educação ambiental”, tem por objetivo verificar nas aulas de matemática se o trabalho com projetos interdisciplinares envolvendo temáticas ambientais, pode influenciar no desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo à escola e nem aos envolvidos na pesquisa.

Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

O pesquisador responsável por esta pesquisa é o professor Cláudio Cristiano Liell, secretário municipal da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto de São Sebastião do Cai-RS e é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA.

O pesquisador compromete-se a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida ou necessidade de esclarecimento que eventualmente o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (51) 84744386.

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, concordo em participar desta pesquisa

Nome do Professor

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE 11 – MODELO DE AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO**AUTORIZAÇÃO**

A Secretaria Municipal de Educação de São Sebastião do Caí autoriza o professor/pesquisador Cláudio Cristiano Liell a realizar pesquisas nas escolas municipais da rede municipal de ensino com a finalidade de consecução de Tese para o programa PPGEICIM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) da Universidade Luterana do Brasil.

A referida tese faz parte dos requisitos para que o professor obtenha o grau de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

Data:

Assinatura do Secretário de Educação