

Aniara Ribeiro Machado

**PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO NO CONTEXTO DA
SITUAÇÃO DE ESTUDO: PRESSUPOSTOS E IMPLICAÇÕES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Educação Científica e Tecnológica

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Rejane Maria Ghisolfi da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Marques

Florianópolis – SC
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Machado, Aniara Ribeiro

Problema e Problemática no Contexto da Situação de
Estudo: Pressupostos e Implicações / Aniara Ribeiro
Machado ; orientadora, Rejane Maria Ghisolfi da Silva ; co-
orientador, Carlos Alberto Marques. - Florianópolis, SC,
2013.

220 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas.
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Situação de
Estudo. 3. Problema. 4. Problemática. 5. Formação de
Professores. I. Silva, Rejane Maria Ghisolfi da. II.
Marques, Carlos Alberto. III. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica. IV. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

“PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO NO CONTEXTO DA
SITUAÇÃO DE ESTUDO: PRESSUPOSTOS E IMPLICAÇÕES.”

Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a obtenção
do título de Mestre em Educação
Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 03/12/2013

Dr^a Rejane Maria Ghisolfi da Silva (MEN/CEDI/UFSC – Orientadora)

Dr. Carlos Alberto Marques (MEN/CEDI/UFSC – Co-orientador)

Dr^a Eva Teresinha de Oliveira Boff (DCV/da/UNJUI – Examinadora)

Dr. Demétrio Delizoicov Neto (MEN/CEDI/UFSC – Examinador)

Dr^a Patrícia Montanari Giraldi (MEN/CEDI/UFSC – Examinadora)

Dr. Marcelo Lambach (SEED/PR – Suplente)

Dr. Frederico Firmino de Souza Cruz
Sub-coordenador do PPGECT

ANTARA RIBEIRO MACHADO
Florianópolis, Santa Catarina, dezembro de 2013.

Agradecimentos e dedicatórias

E chega o momento de externalizar, por meio da escrita, os sinceros agradecimentos àqueles que perto ou longe participaram desse processo, com palavras amigas e incentivadoras.

Início agradecendo a Deus, ser superior que guia e orienta meus passos e escolhas.

Pai Mario e mãe Marlene, mesmo na distância sempre incentivaram e também cobraram, pois não saí de casa para brincar (não é mesmo?). Apostaram junto comigo que a Educação transforma realidades. Irmão Gabriel, obrigada pela força, amor e carinho com que sempre me tratou, isso fez a diferença em vários momentos. Enfim, vocês são à base da minha vida.

Professores e escola onde realizei a pesquisa. A Professora Eva pela disponibilidade do material. Vocês foram fundamentais para que esse trabalho fosse desenvolvido. Agradeço de coração.

A você Rejane, minha orientadora, agradeço a oportunidade de convivência é uma pessoa muito especial, afetuosa, amiga, com certeza aprendi muito com você.

Carlos Alberto Marques (Bebeto), meu Co-orientador, obrigada pela atenção dispensada, pelos momentos de conversa e discussões pedagógicas e epistemológicas.

As amigas construídas durante esse processo, Ana Paula Gorri, Bruno Simões, Elizandro Brick, Everaldo Silveira, Fátima de Oliveira, Gabriela Kaiana Ferreira, Ivani Voos, Kátia Fronza, Marcelo Lambach, Marilisa Hoffmann, Piersandra Simão, Taíse Ceolin, meu muito obrigado por compartilharem comigo momentos de desabafo, angustias, alegrias, e amor pela educação, pelo ser professor.

Aos colegas do GIEQ, Franciani Roloff, Gustavo Gaciba, Leila Aoyama, Leonardo Victor, obrigada pela atenção, respeito e amizade.

Colegas da turma de Mestrado 2012, obrigada pela oportunidade em dividir momentos tão importantes na constituição do ser professor.

As minhas irmãs de coração, que mesmo longe sempre estiveram perto de mim, Laís Basso Costa Beber e Jaqueline Ritter, obrigada.

Agradeço as contribuições valiosas dos professores nas bancas de qualificação e defesa, Demétrio Delizoicov, Eva Teresinha de Oliveira Boff, Patricia Giraldi, Marcelo Lambach. Essas, com certeza, foram fundamentais para que eu chegasse ao fim dessa jornada.

Aos professores das disciplinas que cursei Vivian, Angotti, Adriana, Sylvia, Custódio, muito obrigada pelos ricos momentos de interação.

Aos servidores do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, meu muito obrigada.

Aos professores amigos do Gipec-Unijuí, Lenir Zanon, Otavio Maldaner, Marli Frizon, Maria Cristina Araújo, meu muito obrigado.

Meu amor Fábio André Sangiogo, quem compartilha de sonhos e batalhas para que esses se tornem realidade. Amo e admiro demais você, pois sua humildade e inteligência são como estrelinhas que guiam meu ser.

A Capes-DS, pela bolsa concedida a qual proporcionou a dedicação integral ao trabalho.

Gosto de ser gente porque a História em que me faço com os outros e de cuja feitura tomo parte é um tempo de possibilidades e não de determinismo. Daí que insista tanto na problematização do futuro e recuse sua inexorabilidade. (Paulo Freire, 1996).

Resumo

Neste trabalho buscou-se caracterizar e discutir as implicações, de sentidos e significados, de **Problema** e **Problematização** na prática pedagógica de professores que planejam e desenvolvem Situações de Estudo (SE), considerando que esta é uma proposta que visa à reorganização dos currículos escolares via processos de formação inicial e continuada de professores. Pesquisas anteriores sobre o planejamento da SE apontam a importância dos termos, bem como a necessidade de esclarecimento reforçada pelos indivíduos que participam dos grupos triádicos no processo formativo. Desse modo, a pesquisa agora desenvolvida abarcou três momentos teórico-metodológicos complementares entre si: 1º) estudo exploratório – caracterizado pela revisão de artigos publicados em alguns periódicos e anais dos ENPEC em busca das tendências que versam os termos; 2º) desvelamento do processo de elaboração e planejamento da SE denominada “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto” – assinalaram-se algumas das marcas deste processo que tem como base fundamental o trabalho coletivo via interações triádicas, sendo importante para o entendimento dos pressupostos e implicações de **Problema** e **Problematização**; 3º) conhecendo a prática de três professores que desenvolvem SE – este foi o momento de análise das aulas dos professores de Biologia, Física e Química, em que se reafirmaram alguns entendimentos e novos fizeram-se presentes. Esses três momentos balizaram os resultados e as considerações a partir da Análise Textual Discursiva. No âmbito do estudo exploratório, com a pesquisa em educação em Ciências, emergiram sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** que são variados e denotam tendências relevantes, a exemplo, da resolução de problemas e problematização como abordagem teórico-metodológica. Estes sentidos e significados foram tomados como referência das etapas subsequentes de nossa pesquisa. Assim, a análise do planejamento da SE possibilitou a identificação de alguns sentidos e significados emergentes, representados por categorias e subcategorias, entre elas: o reconhecimento do meio como problema ambiental; o problema das totalidades: local-global; a tomada de consciência; a problematização como potencializadora dos processos de mudança curricular e impulsadora de práticas experimentais. Já a etapa do desenvolvimento da SE, pelos professores, reforçou alguns dos sentidos e significados encontrados na etapa do seu planejamento, bem como denotou novos entendimentos, expressos como: problema das totalidades: individual-coletivo; a pseudoproblematização; interação

dialógica e as atividades experimentais - instrumento para discussões nas aulas. Nesse sentido, concluímos que as ações pedagógicas planejadas e desenvolvidas na SE em torno ao **Problema** e a **Problematização** se constituíram bases fundamentais para o processo de significação conceitual e ao processo de (re)significação de entendimentos da própria SE, os quais se expressam, por vezes, com sentidos e significados diversos e contraditórios. Estes aspectos em torno de **Problema** e **Problematização** mostram-se relevantes e podem potencializar as SE como uma proposta diferenciada de formação de professores, envolvendo grupos tríades, formado por licenciandos, professores-pesquisadores universitários e professores das escolas. Tal processo não é estanque e imediato, pois são permeados por momentos interativos que envolvem as relações entre ensino-aprendizagem objetivando ainda a reorganização curricular e a formação de professores inicial e continuada. Espera-se que estes resultados possam, tanto, potencializar as SE como contribuir ao aprofundamento sobre os sentidos e significados atribuídos a **Problema** e **Problematização**, que vem se constituindo em uma importante componente da ação pedagógica nos processos educativos.

Palavras-chave: Situação de Estudo, Problema, Problematização, Formação de Professores

Abstract

This search aimed to characterize and discuss the implications of meanings and significations of problem and problematization in pedagogical practice of teachers who plan and develop Study Situations (SE), considering that this is a proposal for the reorganization of school curricula via processes of initial and continuing training of teachers. Previous research on the planning of the SE, especially the ones made by researchers who integrate the triadic groups in the formative process, indicates the importance of the terms and reinforced the need for clarification. Thus, this research is organized in three theoretical-methodological steps which complement one another: 1) exploratory study - characterized by the review of articles published in some journals and proceedings of ENPEC, searching trends in addressing the terms; 2) unveiling the preparation and planning processes of the SE called "Environment and Life - the human being in this context" – which is important to understand the assumptions and implications of Problem and Problematization, enabling to point up some of the hallmarks of this process that is fundamentally based on collective work via triadic interactions; and 3) knowing the practice of three teachers who develop SE - this was the time to analyze the lessons of teachers of Biology, Physics and Chemistry, in which it was reaffirmed some understandings and new others were presented. These three moments substantiated the findings and considerations from the Textual Discursive Analysis. Under the exploratory study, in which was investigated the researches in science education, it emerged different meanings and significations of Problem and Problematization that denote relevant trends, e.g., problem solving and problematization as theoretical-methodological approach. These meanings and significations were taken as reference for subsequent research stages. Thus, the analysis of SE planning allowed the identification of some emerging meanings and significations, represented by categories and subcategories, such as: recognition of the surroundings as environmental problem; the problem of totalities (local-global); the awareness; the problematization as intensifier of the processes of curricular change and encouraging agent of experimental practices. The stage of development of the SE by teachers reinforced some of the meanings and significations found back at their planning, as well as denoted new understandings expressed as: problem of totalities – individual-coletive; the pseudo-problematization; and dialogic interaction and experimental activities as tool for class discussion.

Accordingly, we conclude that the pedagogical actions planned and developed in the SE around the Problem and Problematization constituted fundamental bases for the conceptual meaning process and the process of (re)signification of understandings of the SE itself, which are sometimes expressed with different and contradictory meanings. These aspects around Problem and Problematization show to be relevant and may potentiate the SE as a different proposal for teacher formation, involving groups triads, made up by undergraduates, school teachers and academical teacher-researchers. This process is not restricted and immediate, for they are permeated by interactive moments that involve the relationships between teaching and learning, also aiming curricular reorganization and initial and continuing teacher formation. It is hoped that these results will both enhance the SE and contribute to the further exploration of the meanings and significations assigned to Problem and Problematizations, which has been turning into an important component of the pedagogical action in educative processes.

Keywords: Study Situation, Problem, Problematizing, Teacher Training

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Estado do Rio Grande do Sul – localização da cidade Ijuí.	58
Figura 2: Caldeirão de ideias.....	147

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Síntese dos trabalhos encontrados nos periódicos.....	55
Tabela 2: Síntese dos ENPECS revisados.....	56

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Elementos que constituíram a análise dos artigos	56
Quadro 2: Atividades norteadoras da SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”	63
Quadro 3: Sistematização das etapas da ATD que orientaram a organização dos dados.....	66
Quadro 4: Tendências acerca dos sentidos e significados de Problema	88
Quadro 5: Tendências acerca dos sentidos e significados de Problematização	95
Quadro 6: Categorias de Problema e Problematização que emergiram do Planejamento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”	107
Quadro 7: Categorias de Problema e Problematização que emergiram d o processo de desenvolvimento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CN – Ciências da Natureza
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
GIEQ – Grupo de Investigação no Ensino de Química
GIPEC – Grupo Interdepartamental de Pesquisas em Educação em Ciências
IT – Investigação Temática
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN + - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
RP – Resolução de Problema
SE – Situação de Estudo
SP – Situações-Problema
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Sumário

INTRODUÇÃO	25
1 SITUAÇÃO DE ESTUDO: CONTRIBUIÇÕES PARA O CURRÍCULO E OS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM	33
1.1 Considerações iniciais – conhecendo a Situação de Estudo.....	33
1.2 Currículo e os processos de ensino-aprendizagem.....	37
1.3 Aspectos pedagógicos – contribuições da perspectiva histórico-cultural	40
1.4 Aspectos epistemológicos que perpassam a Situação de Estudo	47
1.5 Problema e Problematização na SE: primeiras impressões.....	49
2 CAMINHOS PERCORRIDOS: DESVELANDO PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÕES NO ÂMBITO DA SITUAÇÃO DE ESTUDO	53
2.1 Caracterização da pesquisa	53
2.1.1 Primeiro momento – exploratório	54
2.1.2 Segundo momento – desvelando o processo de elaboração e planejamento de uma Situação de Estudo.....	57
2.1.3 Terceiro momento – desvelando a prática de três professores	63
2.2 Instrumento de análise.....	65
3 PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	67
3.1 Problema e problematização nos periódicos nacionais: um ensaio	67
3.2 Problema e Problematização nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências.....	79
3.3 Aproximações e distanciamentos entre Problema e Problematização: tendências das discussões no ensino de Ciências .	87

4 PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO – IMPLICAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO	107
4.1 Sentidos e significados de problema e problematização no processo de planejamento da SE.....	111
4.1.1 Problema das totalidades: local-global	112
4.1.2 Reconhecimento do meio: os problemas ambientais	116
4.1.3 Tomada de consciência de um problema ambiental	118
4.1.4 Problematização como potencializadora dos processos de mudança curricular	120
4.1.5 Problematização como impulsionadora de práticas experimentais.....	125
4.2 Implicações na prática pedagógica – do planejamento ao desenvolvimento da SE.....	127
4.2.1 Problema das totalidades: local-global	128
4.2.2 Problema das totalidades: coletivo-individual	131
4.2.3 Pseudoproblematização	135
4.2.4 Interação Dialógica.....	138
4.2.5 Atividades Experimentais – instrumento para discussões nas aulas.....	141
4.3 Articulações entre Problema e Problematização: à guisa de síntese	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	149
REFERÊNCIAS.....	155
Anexo I - Declaração acerca da utilização dos dados da pesquisa.....	167
Apêndice I - Referências dos Trabalhos Analisados.....	168
Apêndice II – Codificação dos trabalhos analisados que constam nos quadros 4 e 5.....	202

INTRODUÇÃO

A problemática de pesquisa, neste trabalho, decorre de ações anteriores, desenvolvidas durante o período em que fui bolsista de Extensão e Pesquisa no Grupo Interdepartamental de Pesquisas em Educação em Ciências/Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Gipec/Unijuí). Nesse período, uma das atividades desenvolvidas no grupo era acompanhar e apoiar o planejamento e desenvolvimento de Situações de Estudo (SE) em cinco escolas de educação básica de Ijuí/ Rio Grande do Sul (RS).

O trabalho nas escolas tinha como objetivo discutir as problemáticas decorrentes da compartimentalização e linearidade dos currículos, com o intuito de gerar possíveis mudanças na organização curricular da área das Ciências da Natureza (CN) e no processo de formação de professores (inicial e continuada). Na organização curricular, era preciso pensar em outra lógica que não mais privilegiasse esse tipo de disposição, assim propôs-se a SE como forma de reorganizar o currículo, tendo como premissa a interdisciplinaridade e a contextualização.

A SE caracteriza-se como uma proposta que visa à abordagem de situações reais, complexas e que sejam conceitualmente ricas do ponto de vista das ciências, sobre a qual os estudantes tenham algo a dizer (MALDANER; ZANON, 2001). Assim sendo, ela busca também a significação conceitual por parte dos sujeitos, sendo que esta é a base para possíveis mudanças no meio em que os estudantes estão inseridos (MALDANER, 2007). Desse modo, chama-se a atenção para os referenciais teóricos que a balizam no âmbito da perspectiva pedagógica referenciada, principalmente na abordagem histórico-cultural de Vigotski (2001) e na perspectiva epistemológica de Bachelard (1996) e Morin (2002).

A gênese e implementação das SE nas escolas envolveu professores da universidade, professores das escolas e licenciandos da área das CN. O grupo se reunia semanalmente com os seguintes propósitos: elaborar as SE; avaliar aquelas implementadas nas aulas; analisar as especificidades dos modos de mediação entre professores da escola, futuros professores e professores universitários; caracterizar e discutir criticamente as interações no contexto formativo (Escola de Educação Básica); compreender o ensino de conteúdos relacionados com situações vivenciais, a exemplo das SE “Aquecimento global do Planeta”, “Ar Atmosférico”, “Ambiente e Vida”, “Conhecendo o câncer

– um caminho para a vida” entre outras, mediante inserção dialética dos conhecimentos científicos das Ciências.

Nas reuniões de planejamento de SE, em um dado contexto/espaço escolar, foi possível perceber que a **Problematização** era assunto recorrente por parte dos professores, tendo em vista o processo de escolha da temática a ser estudada, assim como os conteúdos e conceitos que iriam ser desenvolvidos (ZANON; SANGIOGO; MACHADO, 2010). Porém, a problematização denotava entendimentos distintos sobre o que de fato representa este conceito no processo de organização de uma SE, o que, de alguma maneira, despertou o meu interesse em busca de saber mais sobre a problematização no contexto das situações de estudo (MACHADO; ZANON; SANGIOGO, 2011).

Na leitura de investigações que tratam sobre **Problematização** em propostas que se caracterizam como reconfigurações curriculares, nomeadamente a SE, a discussão do termo **Problema** também é destacado, mas pouco discutido, como apontam Gehlen (2009) e Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012). Foi a partir de tais leituras que questões começaram a burilar, por exemplo, o tema ‘Aquecimento Global do Planeta’ se caracteriza como um problema para a comunidade escolar? Se sim, em que aspectos? Ao apostar que esse tema se caracteriza como um problema, os alunos vêm sentindo-se problematizados, ou seja, instigados a participar das aulas?. Nos encontros que participei, era perceptível que os professores das escolas, muitas vezes, questionavam se os temas que estavam sendo desenvolvidos juntamente com os alunos eram de fato desafiadores e relevantes. Segue algumas reflexões feitas por um dos professores de uma das escolas parceiras participantes dos projetos.

PM¹: Gente, o que nós estamos discutindo é um pano de fundo e é importante. Eu estava olhando os passos propostos dessa Agenda 21 [ação coletiva proposta, pelo governo federal], e um deles é elaborar um **diagnóstico participativo**. Então quer dizer, eles estão tentando fazer um **levantamento, primeiro da situação local nossa**, que é o que a gente vai começar. **Eu acho mais importante, do que o aluno saber que no mundo inteiro existe a poluição do ar, que ele está estudando dentro da Química, da Física e da Biologia, do nosso projeto Aquecimento Global que nós vamos**

¹ Código para não identificar o professor em questão. PM: professor de matemática de uma das escolas parceiras.

trabalhar com ele, que faz parte do currículo também, do nosso conteúdo, dentro do meio ambiente. Nós temos que começar a mobilizar algumas coisas, então, em nível de escola, o que a gente pode fazer para que o aluno se conscientize? Porque a minha opinião é que não adianta passar um filme pra eles, sobre o Algor [trata-se do documentário “Um dia depois do amanhã”], e nós não fazermos nada [na escola]. O exemplo das lâmpadas², lá, que foi um exemplo bom no ano passado, **para que os alunos se mobilizassem para melhorar a situação local**, pelo menos. Eu acho assim, ó, primeiro vai ter esse fórum, e nesse fórum vão ser discutidos todas essas situações e esses diagnósticos.

Essa fala representa um pouco da angústia dos professores no momento de planejamento (escolha dos temas e conteúdo programático) de SE. Foi a partir de falas como essa que a busca por entendimentos acerca dos conceitos de **Problema** e **Problematização** se fizeram ainda mais presentes nos meus questionamentos. Muitos destes questionamentos foram discutidos com os professores, o que ficava notável a corroboração deles perante a necessidade de melhores compreensões sobre o **Problema** e a **Problematização**.

Essas angústias levaram-me a refletir sobre os sentidos e significados que os professores atribuem aos termos **Problema** e **Problematização**, levando em consideração a prática de se planejar e desenvolver SE.

Na realização de um estudo das produções acadêmicas (artigos, teses, dissertações etc.) produzidos sobre a SE, percebeu-se a ênfase que é dada ao papel do **Problema** e da **Problematização** no seu processo de planejamento, a fim de possibilitar a sua construção e seu desenvolvimento nas escolas. Tal ênfase traz indicativos da abordagem da **Problematização** como uma etapa na SE para a elaboração dos conceitos/conteúdo a serem estudados (AUTH, 2002; PANSERA-DE-ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2007; GEHLEN, 2008; HALMENSCHLAGER, 2010). Porém, as sinalizações sobre a problematização na SE estão mais no nível teórico do que no prático, o que se destaca como algo extremamente importante nas reflexões desenvolvidas. Entretanto, ressalta-se que são poucos os trabalhos que

² O recolhimento das lâmpadas foi realizado mediante parceria entre a escola e a empresa qual forneceu essas lâmpadas.

discutem a perspectiva da problematização no âmbito da sala de aula ou sobre o seu processo de planejamento e desenvolvimento.

Assim como a **Problematização**, o termo **Problema** vem sendo discutido em propostas que se caracterizam como reconfiguração curricular (HALMENSCHLAGER; STUANI; SOUZA, 2011). Gehlen (2009) aponta para a função do problema discutido por Vigotski e Freire na escolha de temas, para além da escolha dos conceitos e conteúdos necessários e mais convenientes a serem significados a partir da problematização. A autora destaca que o enfrentamento de problemas é de extrema importância no processo de humanização, ou seja, no desenvolvimento do homem, que é histórico e cultural. Ao compartilhar com tal perspectiva, busca-se entender melhor as relações teóricas e práticas que constituem a SE no âmbito das categorias de problema e de problematização.

A SE é balizada teoricamente pelos referenciais vigotskianos, desse modo, faz-se necessário refletir sobre alguns pontos sinalizados por Gehlen; Delizoicov (2012, p. 75).

A relação **problema-conceito** na perspectiva vygotskyana tem, portanto, suas implicações na **definição dos conteúdos programáticos escolares e práticas educativas**. Obviamente a conceituação científica deve ser constituinte desses conteúdos, no entanto, parece ser reducionista a simples anunciação de uma gama de conceitos, especialmente selecionados, que comporão os conteúdos escolares. Conforme argumentado, são os problemas, juntamente com uma articulação conceitual, que fazem a mediação para o desenvolvimento do pensamento. Como consequência, já na própria seleção do que ensinar, portanto na definição dos conteúdos escolares, os problemas, tanto quanto os conceitos científicos, precisam estar presentes. Esta compreensão, embora não esteja em dissonância com aquela na qual os problemas são selecionados e inseridos apenas como decorrência da escolha, a priori, de conceitos programados para serem tratados em sala de aula, desta diferencia-se na medida em que a própria eleição da conceituação específica a ser incluída na programação tem como um dos critérios também a especificação dos problemas a serem abordados.

Na SE, apesar de haver indicativos, os critérios de escolha dos conteúdos a serem desenvolvidos não estão bem especificados, o que corrobora de alguma maneira com as angústias dos professores (explicitado anteriormente). Este aspecto parece ter relação com o conceito de problema na SE, que, segundo Gehlen (2009), não está bem definido, o que leva a entendimentos de que, nessa proposta, há uma supervalorização conceitual, ou seja, subordinação dos temas/problemas aos conteúdos³. Entretanto,

Na Situação de Estudo **não há aprofundamento**, de forma dinâmica, **do processo pedagógico em torno do seu desenvolvimento em sala de aula**, como ocorre na abordagem temática freireana, por meio dos momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 1991, 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002), pois parece privilegiar a questão da significação conceitual, indicando preocupação mais cognitiva do que pedagógica. (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 2, grifos nossos).

Tais aspectos relacionados aos conceitos de **Problema** e **Problematização** sinalizam para a relevância de melhores entendimentos sobre eles, pois ambos parecem estar intrinsecamente ligados, principalmente quando se discute processos de reconfiguração/reorganização curricular. Desse modo, reforçam-se os resultados das pesquisas que trazem indicativos de que os conceitos **Problema** e **Problematização** são muito explorados no âmbito teórico, como foi feito a partir da SE. Porém, no que se refere à prática, ou seja, o olhar sobre essas categorias no âmbito do desenvolvimento em sala de aula de uma SE, ainda são pouco estudados, sendo que encontramos apenas dois trabalhos. Um relacionado ao Ensino Fundamental (GEHLEN, 2006) e outro as Licenciaturas de Biologia e Química da Unijuí (ZANON; HAMES; STUMM, 2004).

Nesse contexto, esta pesquisa tem como propósito identificar e analisar sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** e suas implicações na sala de aula. Para isso, é analisada uma SE que foi

³Cabe a ressalva de que a SE tem o viés da significação conceitual bem demarcada com base em Vigotski (2001), porém isso está articulado a melhores compreensões acerca de uma dada situação que é complexa, dinâmica e da vivência global/local da comunidade escolar (BOFF, 2011; FRISON, 2012).

implementada⁴ em uma das escolas públicas parceiras do Gipec/Unijuí, na expectativa de contribuir nas reflexões sobre o processo de elaboração e desenvolvimento da SE como também nos debates que tratam sobre a reorganização curricular e, ainda, na ampla discussão existente acerca da polissemia dos termos (RICARDO, 2005; GEHLEN, 2009). Ademais, a pesquisa visa contribuir com aspectos teóricos e práticos que podem nortear propostas de ensino, qualificando os processos de ensino-aprendizagem no contexto escolar e valendo-se da formação inicial e continuada dos professores.

Com base no exposto, tem-se como problema de pesquisa: **Que sentidos e significados são atribuídos, por professores que planejam e desenvolvem SE, aos conceitos de Problema e Problemática?**

Na tentativa de deixar mais claro o propósito desta pesquisa, têm-se duas questões complementares ao problema: a) Quais entendimentos são explicitados pelos professores aos conceitos de **Problema e Problemática** durante o planejamento de uma SE? b) Quais são as implicações produzidas na prática pedagógica dos professores das CN?

Considerando o problema de pesquisa e suas questões complementares, partiu-se da ideia de que as abordagens de **Problema e Problemática** ainda estão pouco demarcadas conceitualmente na SE, tendo em vista as discussões na área de Educação em Ciências. Desse modo, os sentidos e significados dados a esses termos pelos professores podem conduzir o desenvolvimento de SE com um olhar mais conceitual e pouco contextualizado. Ou seja, em algumas SE, os conceitos acabam sendo o ponto de partida no seu desenvolvimento, o que favorece poucos momentos interativos de problematização das situações significativas dos alunos e, conseqüentemente, se reduz o problema à aprendizagem dos conteúdos científico-escolares⁵. Nesse sentido, as práticas pedagógicas dos professores, relativas a esse ponto nodal das SE, são determinantes e necessitam ser analisadas e

⁴ As práticas docentes já implementadas referem-se aos contextos em que a SE já foi planejada e desenvolvida, e assume-se, nesse trabalho, que o professor, ao ensinar, também aprende, numa perspectiva de educador-educando (FREIRE, 2010a, 2010b).

⁵ Mesmo sabendo que isso não vale para todas as SE produzidas, pesquisas no âmbito do Gipec vêm denotando a necessidade de um (re)olhar acerca dos temas que são desenvolvidos (MALDANER; VIANNA, 2011). Algumas SE partem do contexto vivido pelos alunos, em que os temas são escolhidos juntamente com estes.

problematizadas, entendendo que o planejamento da SE é, também, constitutiva desta prática.

A partir do contexto brevemente apresentado e das questões de pesquisa, tem-se como objetivo geral: caracterizar e discutir as implicações de sentidos e significados dos termos **Problema** e **Problematização** na prática pedagógica de professores que planejam e desenvolvem SE.

Este objetivo geral desdobra-se em cinco objetivos específicos, sendo que eles orientaram a pesquisa.

- Analisar os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** discutidos no âmbito da pesquisa em educação em Ciências.

- Caracterizar os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** produzidos pelo grupo triádico durante o planejamento de uma SE.

- Caracterizar os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** produzidos por professores de CN no âmbito do desenvolvimento de uma SE.

- Discutir as implicações dos conceitos de **Problema** e **Problematização** atribuídos pelos professores, no âmbito da prática pedagógica.

- Contribuir para o aprimoramento das SE, considerando sua disseminação na área da educação em Ciências.

A partir dos objetivos expostos, desenvolveu-se a pesquisa de maneira que a dissertação ficou organizada em quatro capítulos. O Capítulo 1 traz um recorte sobre a SE, levando em conta o seu processo de constituição como uma proposta que visa à reorganização dos currículos escolares, por meio da articulação entre a formação inicial e continuada dos professores, e os reflexos dessas articulações no ensino-aprendizagem, apontando os aspectos pedagógicos e epistemológicos que balizam a SE.

No Capítulo 2, são apresentados os caminhos percorridos na pesquisa e que subsidiaram as escolhas teórico-metodológicas do trabalho. A metodologia de trabalho estrutura-se em três momentos complementares: 1) estudo e análise dos textos publicados em periódicos da área de Ensino de Ciências (Biologia, Física e Química), anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – 2001-2012/2; análise do processo de planejamento de uma SE; e 3) análise de uma SE desenvolvida no âmbito das CN, em que se busca o modo como os termos **Problema** e **Problematização** aparecem no desenvolvimento de uma SE.

O Capítulo 3 tem como objetivo sinalizar e analisar, por meio do estado da arte, pesquisas a respeito dos sentidos e significados de **Problema e Problematização** na educação em Ciências, com o intuito de apresentar algumas, possíveis, tendências sobre esses conceitos.

No Capítulo 4, apresentam-se os resultados, por meio da triangulação entre estado da arte, análise do planejamento do grupo triádico e das aulas de três professores das CN, tendo em vista os diálogos possíveis e a necessidade de novas reflexões. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

1 SITUAÇÃO DE ESTUDO: CONTRIBUIÇÕES PARA O CURRÍCULO E OS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Neste capítulo, apresenta-se o contexto de produção da Situação de Estudo (SE) levando-se em conta as relações que são estabelecidas com o currículo e os processos de ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza e a formação inicial e continuada de professores. Nesse sentido, expõem-se os referenciais que balizam a SE e que influenciam de alguma maneira nos entendimentos acerca dos conceitos de **Problema** e **Problematização**, já tendo-se indicativos de possíveis sentidos e significados desses conceitos.

Desse modo, este capítulo está organizado em itens: o primeiro, 1.1, apresenta as considerações iniciais sobre a SE; o 1.2 traz as relações entre o currículo e o processo de ensino-aprendizagem constituintes de uma SE; No 1.3 discute-se os aspectos pedagógicos que balizam a proposta da SE, em que a perspectiva histórico-cultural é a base fundamental; a 1.4 aborda os aspectos epistemológicos que fundamentam a SE; e por fim, e não menos importante, o item 1.5 aponta as primeiras impressões acerca dos conceitos de **Problema** e **Problematização** na SE, considerando os aspectos teóricos que a balizam.

1.1 Considerações iniciais – conhecendo a Situação de Estudo

A SE pode ser compreendida como uma proposta que visa a reorganização do currículo escolar, tendo como base para isso o planejamento coletivo entre professores da escola, da universidade, e licenciandos, a partir de temas da vivência dos estudantes. Assim, para melhores entendimentos acerca desta proposta, sinaliza-se brevemente em que momento ela começa a ser pensada e desenvolvida, pois isso acaba influenciando nas escolhas teóricas que a balizam.

A instituição e o firmamento de determinadas discussões sobre o desenvolvimento da proposta de SE materializaram-se com a criação do Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (Gipec), na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), ao final da década de 1990, em que:

[...] se conseguiu articular formadores, professores da educação básica e licenciandos, através da criação de tempos e espaços para a organização

dos professores e licenciandos em coletivos de estudo e reflexão, possibilitando uma articulação necessária entre formação inicial e continuada, com base na pesquisa. (HAMES; MALDANER, 2004, p. 4).

Antes mesmo da constituição do Gipec, alguns professores da Unijuí, juntamente com seus bolsistas, já compunham um grupo importante de estudos que trabalhavam, por exemplo, a partir de projetos institucionais “financiados” pela Unijuí e Secretaria de Educação do Município. Porém, com a formalização do grupo, as atividades passaram a ser mais profícuas, pois as interações começaram a se dar tanto no contexto universitário como no escolar.

Desse modo, um dos principais objetivos desse grupo era discutir os desafios que perfazem a Educação Básica e o Ensino Superior na área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (HAMES, 2003; BOFF, 2011), nas quais se firmam os estudos na perspectiva histórico-cultural que sublinham a importância das interações sócio históricas, da significação conceitual, do processo de ensino-aprendizagem, entre outros.

O termo SE foi cunhado em meados de 1997, sendo que este

[...] já orienta o sentido que se deseja dar ao conceito: todos os sujeitos envolvidos no processo educativo assumem o compromisso de estudo de uma situação, produzindo, para isso, interações sociais pedagógicas que permitem que todos se constituam de uma certa maneira. (MALDANER; ZANON; AUTH, 2007, p. 64).

Desse modo, a proposta da SE “nasce” da necessidade de um olhar teórico-prático dos diferentes contextos formativos (universidade e escola), tendo como preocupação central o desenvolvimento dos sujeitos escolares.

O texto base da SE foi publicado na revista “Espaços da Escola”. Ele representa uma primeira tentativa de definição desta proposta. Segundo Maldaner; Zanon (2001, p. 57, grifos nossos), a SE pode ser definida como a abordagem de uma

[...] situação real (complexa, dinâmica, plural) e conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos alunos fora da escola, **sobre a qual eles têm o que dizer** e em cujo contexto, eles sejam capazes de produzir novos

saberes, **expressando significados** e defendendo seus pontos de vista.

Essa definição carrega algumas características importantes da SE, por exemplo, o conceito de vivência e o que este representa na situação em estudo. Este conceito pode ser compreendido como uma dada situação, tanto global como local, em que os estudantes tenham o que falar sobre, que possam se posicionar. A partir disso, busca-se trabalhar com este conhecimento na tentativa de proporcionar níveis de significação conceitual mais elevado.

Reitera-se que a SE se instituiu primeiramente como proposta no âmbito de duas licenciaturas, em interação com professores de escolas de educação básica, e mais tarde passou a ser pensada junto às escolas. A primeira SE foi desenvolvida em uma escola de Ensino Fundamental, denominada “Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas”, no ano de 2002, e buscava contemplar questões vivenciais relacionadas aos conceitos das Ciências Naturais (citados anteriormente). Essa SE foi planejada e desenvolvida por alguns anos, o que permitiu momentos para sua reelaboração. Mais tarde, na mesma escola, foram desenvolvidas as SE “Alimentos” e “Ser humano e ambiente”, ambas buscando disseminar a Biologia, Física e Química no decorrer do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental, rompendo com a ideia da Química e da Física serem trabalhadas apenas na oitava série/nono ano (MACHADO; HALMENSCHLAGER, 2013).

No Ensino Médio, a SE⁶ passou a ser desenvolvida em 2001 em uma escola de ensino privado e, a partir de 2005, ela começou a ser planejada em quatro escolas públicas da mesma cidade, em parceria com a universidade (professores formadores e em formação inicial). Com o avanço das SE para outras escolas, sentiu-se necessidade de chamar a

⁶ O período que o trabalho via SE mais se expandiu foi quando se teve financiamento do Finep ao projeto intitulado “Articulação entre Desenvolvimento Curricular e Formação Permanente no Ensino Médio em Ciências: Constituição de Comunidades de Aprendizagem”. Esse projeto, também chamado de CIBERCIÊNCIAS, teve como executora a FURG e co-executoras a Unijuí e a PUCRS e contou com o apoio da Finep-MCT (Financiadora de Estudos e Projetos, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia). No âmbito da Unijuí foi estabelecida uma parceria entre o Gipec-Unijuí e 5 escolas do Ensino Médio, o que possibilitou o envolvimento de centenas de alunos da educação básica, licenciandos e mestrandos” (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?metodo=apresentar&id=K4705144E3>).

atenção para as etapas que constituem o seu processo de elaboração. São elas:

- i. planejamento coletivo no Gipec-Unijui;
- ii. desenvolvimento da SE junto aos estudantes do curso de Ciências – Licenciatura Plena;
- iii. desenvolvimento da SE junto aos professores de Ciências Naturais (Biologia, Física e Química), da escolarização básica, das redes de ensino, para confrontar com as concepções e práticas em curso e, desse modo, enriquecer a própria proposta;
- iv. re-elaboração do material pelas três categorias de sujeitos a partir das contribuições dos diferentes grupos. (PANSERA-DE-ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2005, p. 6).

Tais etapas não se davam de forma estanque ou mesmo como uma receita para um grupo de professores que queiram trabalhar com SE, mas serviam como orientação para as práticas pedagógicas. As primeiras SE desenvolvidas foram um desafio tanto para o grupo de pesquisa, como para os professores das escolas de Educação Básica, pois romper com a forma linear com que os currículos são organizados não é tarefa simples e exige muito estudo e reflexão da própria prática (ZANON et al., 2007). E isto parece servir também para o Ensino Superior.

Isso remete para a relevância da inserção de estudos de propostas de reorganização curricular já na formação inicial dos professores, pois muitos deles reclamavam (e ainda reclamam) que sua formação foi extremamente compartimentada e que depois, na sua atuação docente, passam a ser questionados sobre a forma como desenvolvem o seu trabalho, ou seja, porque trabalha de forma descontextualizada. Assim sendo, pode-se dizer que foi, ou é, dessa forma que os licenciandos aprendem (ensino reproducionista), o que os leva a terem dificuldades de “abandonar” ou rever criticamente as novas possibilidades de repensar a escola e, conseqüentemente, a sua prática (BOFF, 2011; FRISON, 2012).

Cientes deste cenário, Auth et al. (2009) apontam que a SE pode ser uma aliada importante na formação inicial e continuada, pois esta tem, como um dos seus objetivos, o trabalho coletivo via discussões de temas relevantes para a abordagem dos conteúdos e conceitos das diferentes áreas.

1.2 Currículo e os processos de ensino-aprendizagem

A SE passou por processos de reestruturação à medida que era implementada nas escolas e no Ensino Superior. A expectativa dos idealizadores era contribuir no sentido de gerar mudanças no âmbito dos currículos escolares e na formação de professores. A SE tem como objetivo central

[...] a melhora dos processos de educação científica nas escolas, na Graduação e na formação continuada de professores, tendo como produto o **desenvolvimento de novas dinâmicas curriculares na educação em ciências**. Pela pesquisa acompanha-se todo o processo. A peculiaridade está na constante busca de interligação dos campos de conhecimento necessário, tanto das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e da Educação, quanto do campo da pesquisa educacional. (MALDANER; ZANON; AUTH, 2007, p. 55, grifos nossos).

A partir desta ótica, entende-se que a SE visa à reestruturação do currículo escolar. Todavia, a ideia não é desenvolver práticas nas escolas por um mês, dois ou mais e depois “abandoná-la”, visto que estas abordagens esporádicas acabam sendo uma forma de mascarar as defasagens do currículo (MENEZES, 1996). E é dentro deste contexto que se questiona: o que se entende por currículo na SE? Esse questionamento tem como pressuposto que, para pensar em reestruturação/reorganização curricular, se faz necessário refletir sobre as nuances que passam o conceito de currículo.

Definir o que é currículo não é tarefa simples, exigiria outra dissertação. Porém, pode-se dizer que, na SE, se busca consolidar o pensamento do “[...] currículo como artefato social e histórico, permeada por conflitos, acordos e interesses” (LOPES, 2007, p. 76). Por isso, se preza a sua elaboração e organização via interação dos sujeitos que compõem a instituição Escola. Ou seja, entende-se o currículo “como processo que prioriza a formação docente contínua, que percebe o aluno como um sujeito histórico que influencia e é influenciado pelo outro, contribui para a constituição de sujeitos mais reflexivos, pesquisadores de seu fazer cotidiano escola” (BOFF, 2011, p. 86).

E é justamente no contexto da interação que surgem duas premissas importantes da SE, que são a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. Tais premissas apoiaram-se teoricamente nos textos de Ivani Fazenda (2009) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997; 1998).

No âmbito dos PCN, destaca-se que “[...] a interdisciplinaridade do aprendizado científico e matemático **não dissolve nem cancela a indiscutível disciplinaridade do conhecimento**” (BRASIL, 1998, p. 6, grifos nossos). Corroborar-se esta passagem dos PCN, pois a interdisciplinaridade é possível se houver uma disciplinaridade bem delineada, ou seja, se os critérios de escolha do que será ensinado em cada área estiver claro; caso contrário, o que ocorrerá é uma justaposição entre áreas. Desse modo, para que não aconteça tal justaposição, mas sim a interdisciplinaridade, Fazenda (2009, p. 28, grifos nossos) aponta que

[...] a pesquisa interdisciplinar somente torna-se possível onde várias disciplinas se reúnem **a partir de um mesmo objeto**, porém, é necessário criar-se uma **situação problema** no sentido de Freire (1974), onde a idéia de projeto nasce da consciência comum, da fé dos investigadores no reconhecimento da complexidade do mesmo e na disponibilidade destes em redefinir o projeto a cada dúvida ou a cada resposta encontrada.

A autora, ao trazer o que caracteriza a interdisciplinaridade, aponta o problema como algo complexo que precisa ser pensado e enfrentado pelas diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, o problema apontado por Fazenda (2009) está atrelado ao sentido epistemológico de produção e construção de conhecimento das áreas, e não as contradições e situações-limites enfrentadas pelos sujeitos que fazem parte de uma comunidade e/ou escola (FEISTEL; MAESTRELLI, 2012). Isto remete a uma visão importante, pois a SE, ao assumir a interdisciplinaridade, com base em Fazenda (2009), traz imbricado o problema, mesmo que implicitamente.

Assim, na SE, a proposta é de trabalhar com um currículo dinâmico e crítico, tomando-se por base o papel da escola na sociedade. Na SE, esse papel é visto como sendo o de

[...] investigar, problematizar e discutir os fatos, situações e coisas presentes no dia-a-dia dos educandos de modo a lhes possibilitar novas formas de compreensão das realidades vividas, à

luz e através do acesso ao saber estruturado, a ciência. (MALDANER; ARAÚJO, 1992, p. 20).

Trabalhar e problematizar aspectos do dia a dia dos estudantes é fundamental para que ele tenha a chance de conhecer e reconhecer o meio em que vive, podendo assim ter subsídios para agir/transformar o mesmo.

Boff et al. (2008, p. 92), corroborando com a fala de Maldaner; Araújo (1992), destacam que: “[...] professores e alunos são vítimas de um processo de ensino não problematizado”. Os autores sublinham este ponto no sentido de ruptura com a fragmentação, linearidade e descontextualização dos conhecimentos nas aulas, pois permanecendo neste nicho se mantém a visão reducionista da complexidade que envolve a aprendizagem.

Ao se considerar o papel da escola no contexto da SE, essa proposta busca reorganizar o currículo, valendo-se de temáticas do cotidiano dos estudantes, sendo estas, por vezes, mais globais e/ou locais. O currículo na SE é um dos pontos de partida de discussão junto aos professores da escola, lembrando-se do seu papel social e buscando-se ampliar as visões sobre este, entendendo que não se resume a uma lista/sumário de conhecimentos das diferentes áreas, mas que é uma construção coletiva e cultural que se dá ao longo de um processo formativo (LOPES, 2007; SACRISTÁN, 2000).

O currículo é uma das peças-chave da organização escolar, pois ele, de certa forma, orienta a prática do professor. No momento em que os professores têm autonomia para reorganizar esse currículo, abre-se um espaço relevante para o exercício da práxis, ou seja, ele se verá não apenas como aquele que ensina, mas também um sujeito que é passível de ser problematizado, que está em constante aprendizado (e que é produtor do currículo, não apenas reprodutor).

Cabe a ressalva de que ensino-aprendizagem não se reduz a professor e aluno, mas envolve uma complexidade de interações assimétricas entre pares (professor-professor, aluno-aluno, professor-aluno, aluno-professor) (ZANON, 2003).

Assim como discussões sobre o currículo, os processos de ensino-aprendizagem são centrais na SE, pois estes são base orientadora e de preocupação dos professores. E, neste contexto, as velhas, que não são tão velhas, perguntinhas – porque eu preciso aprender química, física, biologia...? Onde vou usar isso? – fazem parte do cotidiano escolar. Essas questões, muitas vezes, deixam os professores sem uma resposta,

pois vêm carregadas de fatores histórico-sociais que permeiam a escola e os sujeitos.

Deste modo, um dos princípios da SE é o fato de que os sujeitos aprendem na interação com outro, no diálogo e na ação (ZANON et al., 2007). O ensino-aprendizagem das Ciências na SE está balizado pela perspectiva vigotskiana quanto ao processo de significação e evolução conceitual, por isso busca-se o desenvolvimento de sucessivas SE, pois retoma conceitos ao longo das aulas.

Na ótica da SE, no término das atividades presume-se que os alunos tenham construído algum entendimento conceitual referente aos conteúdos abordados, mesmo que o pensamento ainda mantenha características de pensamento por complexos, isto é, conservem traços concretos no pensamento sobre objetos em estudo. Em novas SEs estes conceitos poderão evoluir. (MALDANER; ZANON; AUTH, 2007, p. 83).

O ensino-aprendizagem é potencializado a partir das sucessivas SE, pois os conceitos vão sendo (re)significados ao longo deste processo. Isso traz imbricada a necessidade de reflexões, por parte dos professores, sobre a articulação de conceitos nas situações que estão em estudo. Desse modo, a significação é intencional, pois a SE

[...] foi concebida em torno da intencionalidade de estudar *objetos complexos*. [...] Resulta numa inserção crítica dos sujeitos em processos de transformação de situações vivenciais, mediante conhecimentos disciplinares específicos a cada campo de conhecimento, os quais são construídos de forma dinamicamente inter-relacionada, com vistas à compreensão conceitual da realidade vivida. (ZANON; MALDANER, 2010, p. 120).

Assim sendo, a SE, ao prezar pela significação e evolução conceitual, não descarta a necessidade do olhar crítico, de certa forma, transformador da realidade vivida, ou seja, ao estudar o meio como um objeto complexo faz-se necessário o conhecimento amplo das áreas, para que os sujeitos tenham condições de agir nesse meio.

1.3 Aspectos pedagógicos – contribuições da perspectiva histórico-cultural

A proposta de SE tem como uma de suas principais discussões pedagógicas os estudos que se fundamentam na perspectiva histórico-cultural, tendo com base teórica o psicólogo russo Lev Vigotski.

Vigotski (2001), dentre suas atividades, buscou compreender formas de olhar e entender o desenvolvimento do ser humano, tendo em vista o seu processo de humanização via questões do trabalho. Esse processo de humanização está muito influenciado pela discussão realizada por Marx e Engels acerca do Materialismo Histórico e Dialético, em que Vigotski aponta as influências do meio social, político e espiritual, mostrando que, por meio do trabalho, o homem transforma o meio e também a si, constituindo este um privilégio do homem na sua relação com o mundo (OLIVEIRA, 1993; GEHLEN, 2009). “O controle da natureza e o controle do comportamento estão mutuamente ligados, assim como a alteração provocada pelo homem sobre a natureza altera a própria natureza do homem” (VIGOTSKI, 2008, p. 55).

Neste sentido, com base na perspectiva do Materialismo Histórico e Dialético, Vigotski (2001) destaca quatro pontos importantes para entender o desenvolvimento psicológico dos seres humanos (processo de humanização). São eles: filogenético – a importância do desenvolvimento biológico da espécie humana; sociogenético – assim como o biológico, vai sendo desenvolvido, e as relações sociais e culturais também vão; ontogenético – olhar para o ser humano como um sujeito histórico; e microgenético – aspecto da história de determinado indivíduo, o ser é social, mas também possui suas individualidades.

Transpondo as teorias vigotskianas para o âmbito escolar, coloca-se que o desenvolvimento sociogenético pode ser potencializado nas SE, tendo em vista as interações assimétricas que se dão neste meio. Desse modo, ao se desenvolver propostas de abordagem por tema que propiciem essas interações, a exemplo da SE, acredita-se que os sujeitos se tornam mais críticos, tendo melhores condições de agir no meio e transformá-lo.

O conceito de interação nas obras de Vigotski pode ser considerado um avanço, se comparado com outros autores que discutem questões que tratam sobre o desenvolvimento cognitivo e afetivo. Para Vigotski (2001), os sujeitos se constituem do social para o individual, ou seja, nas interações socioculturais. Maldaner, Zanon e Auth (2007) assumem, com base em Vigotski (2001), que o

[...] processo de elaboração de conhecimentos constitui-se na dinâmica interativa das relações sociais, envolvendo a linguagem e o funcionamento interpessoal: é na interação com o

outro que o sujeitos se constitui e que se dá a elaboração conceitual. (p. 73).

Esta elaboração conceitual está vinculada ao processo de internalização dos conceitos, que não se dá de forma estanque, e sim a partir do enfrentamento de situações que levem os sujeitos à tomada de consciência.

O processo de internalização consiste numa série de transformações. a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. b) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. c) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2008, p. 57-58).

Nesse contexto, essa transformação interpessoal para o intrapessoal é favorecida no contexto escolar, pois o sujeito está num meio diferente do habitual, vivenciando novos processos de significação. “Se o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, então a escola tem um papel essencial na construção do ser psicológico adulto dos indivíduos que vivem em sociedades escolarizadas” (OLIVEIRA, 1993, p. 61).

No âmbito da SE, seus idealizadores defendem que

O referencial histórico-cultural favorece a percepção de que no desdobramento **da SE com as interações sociais aguçadas**, ocorre a (re)significação das palavras/conceitos em uso e propositalmente introduzidas na situação em estudo. A contínua recorrência a essas palavras permite que o significado dos conceitos evolua, atingindo níveis mais elevados de abstração, o que possibilita a elaboração de formas de pensamento mais coerentes com as da ciência que se deseja desenvolver. (ZANON; MALDANER, 2010, p. 121, grifos nossos).

Admitindo-se que a SE favorece as interações sociais, tendo em vista a significação e (re)significação das palavras/conceitos, questiona-se: essas interações são “aguçadas” a partir do quê? Ou seja, na interação entre os sujeitos, existe algo que está mediando – “o que seria esse algo?”. Nesse contexto, Gehlen (2009) discute a função/papel do

problema nas obras de Vigotski, trazendo contribuições relevantes para se repensar as propostas que são balizadas por este referencial, como a SE.

A proposta de reorganização curricular baseada em SE busca o desenvolvimento pleno dos sujeitos, pois todos têm o direito de aprender e se desenvolver. Desse modo, as escolas que assumem o trabalho via SE, em geral, trabalham com diferentes temas durante o ano, sendo que estes se articulam entre si. Isso vale para que os sujeitos tenham condições de desenvolver um pensamento conceitual.

Quando uma palavra, sempre um conceito na linguagem vigotskiana, é usada em novos momentos e contextos, o seu significado é retomado e pode evoluir para novos níveis de abstração, à medida que o sujeito produz novos sentidos, configurando processos mais fecundos de aprendizado e construção. O avanço dos processos de significação potencializa o desenvolvimento humano, repercutindo em tomadas de consciência de saberes anteriores, novas sistematizações e generalizações de conhecimentos. (ZANON; MALDANER, 2010, p. 113).

A palavra/conceito, quando utilizada em diferentes contextos/situações de vivência dos alunos, permite aos estudantes se posicionar e propor ações de mudança no sentido de não se deter apenas na identificação de problemas.

Nesse âmbito, defende-se que, a partir do enfrentamento de um **problema**, processos de evolução conceitual são desenvolvidos durante sucessivas SE. Entretanto Gehlen (2009, p. 41) chama a atenção para o fato de que não é no enfrentamento de qualquer problema que tais processos podem acontecer

[...] parece não ser qualquer problema que vai proporcionar ao sujeito a apropriação de conhecimentos e o desenvolvimento cognitivo, o que indica que o problema necessita apresentar algum significado para o sujeito, despertar nele a necessidade de sua resolução.

O **problema** em Vigotski (2001) está muito atrelado à apreensão com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, tendo em vista o processo de humanização dos sujeitos ao se defrontarem com problemas cotidianos, ou seja, além de ter a preocupação com a significação

conceitual dos sujeitos, tem-se também a inquietação com o seu desenvolvimento humano-social (GEHLEN, 2009).

No âmbito da problematização, parte-se do entendimento de que esta pode ser a gênese para o desenvolvimento do aprendizado escolar. Assim, ela não é **uma** etapa, mas pode ser **uma permanente** atitude de indagação crítica e reflexiva sobre os conhecimentos mobilizados no enfrentamento de situações-problema (SP). Portanto, no contexto de uma SE, a problematização ocorre ao longo de todo o processo, nos tempos e espaços antes, durante e depois da SE desenvolvida; além de se articular com a abordagem de linguagens e pensamentos que são característicos às Ciências da Natureza e suas Tecnologias - CNT (MACHADO; ZANON; SANGIOGO, 2011).

Com base em Vigotski (2005), compreende-se que a problematização pode fazer parte do processo, pois, ao se defender a evolução conceitual dos estudantes, sinaliza-se para os movimentos ascendentes e descendentes que se caracterizam como ações entre os conceitos cotidianos e científicos. Desse modo, a problematização pode contribuir nesses movimentos, ou seja, ajudando os estudantes a avançar nos conceitos científicos a partir dos conhecimentos prévios sobre ele. Porém, cabe ressaltar que, assim como alunos podem sentir-se problematizados por determinadas ações, os professores também passam por este processo, fazendo-os refletir sobre suas práticas, o que pode contribuir significativamente no processo de ensino-aprendizagem no âmbito da *práxis*.

Gehlen (2009) aponta para uma possível relação da **problematização** com a mediação em Vigotski (2001; 2005), que “[...] também parece apresentar um caráter problematizador. Ou seja, o processo é análogo, envolve um **problema** que precisa ser enfrentado para que haja desenvolvimento cognitivo” (GEHLEN, 2009, p. 35, grifo nosso).

As discussões apresentadas em torno da obra de Vigotski sinalizam que a produção e utilização de signos teriam uma **relação com o problema**, isto é, o processo de **mediação necessita incluir o caráter problematizador** e histórico do signo, estabelecendo uma unidade dialética entre problema-signo. (GEHLEN, 2009, p. 41, grafos nossos).

Auth (2002, p. 141) destaca que a **problematização** na SE tem como objetivo “buscar e explicitar o primeiro entendimento que os alunos têm a respeito da problemática”. Além disso, essa

problematização pode fazer parte do processo de escolha de temas a serem estudados e desenvolvidos em sala de aula, tendo em vista o processo de produção e de implementação da SE que, com base nas interações do coletivo de professores, visa constantes reorganizações do currículo escolar. Desse modo, como sugere Gehlen (2009, p.115), é importante prestar atenção à sintonia da **problematização** também como estratégia pedagógica, “sobretudo como uma das possibilidades de se enfrentar um *problema*”. Isto na medida em que reflexões coletivas no âmbito da prática permitam rever criticamente e transformar o que foi feito na SE, desde o tema e as atividades desenvolvidas junto a diferentes turmas de estudantes, até suas especificidades, dificuldades e potencialidades vinculadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Entende-se que o **problema** e a **problematização** estão intrinsecamente relacionados, principalmente no que tange a tomada de consciência de um problema. Ou seja, compreende-se que é por meio da problematização, em que se tem o diálogo como aliado, que a conscientização de um problema passa a ser mais bem compreendido e que precisa ser enfrentado.

Reitera-se que o **problema** e a **problematização** podem potencializar a mobilização de conhecimentos diversificados que enriquecem a produção de uma SE, assim como os estudos escolares sistemáticos via sucessivas SE. Portanto, parte-se da concepção de que a **problematização**, no âmbito da SE, não se caracteriza apenas como uma etapa, como assinalam algumas pesquisas (AUTH, 2002; HALMENSCHLAGER, 2010), mas como uma atitude ou uma postura cotidiana que possibilita pensar e repensar a prática, permitindo questionamentos que ampliam as compreensões, a partir de um **problema** comum que atinge o coletivo organizado de professores que planejam e desenvolvem uma SE (MACHADO; ZANON; SANGIOGO, 2011).

Desse modo, destacam-se outros dois conceitos (sentido e significado⁷) que podem ajudar a compreender os movimentos citados anteriormente e as possíveis contribuições do **problema** e da

⁷ No contexto desse trabalho “sentidos e significados” foram utilizados como uma maneira de compreender a produção de sentidos pelos professores de uma escola de Educação Básica sobre os conceitos de **Problema e Problematização**, em que se tem como premissa que essa produção possa estar levando a novos significados desses conceitos na prática pedagógica dos professores.

problematização no ensino de Ciências. Vigotski (2001) avançou em suas discussões ao estabelecer relações importantes entre pensamento e linguagem, tendo em vista as Funções Psicológicas Inferiores e Superiores. Num primeiro momento, para compreender tais funções, Vigotski destaca algumas ideias quanto ao termo significado, mais no âmbito da fonética

a palavra desprovida de significado não é palavra, é um som vazio. Logo o significado é um traço constitutivo da palavra [...]. Mas, como nos convencemos reiteradas vezes, ao longo de toda nossa investigação, do ponto de vista psicológico o significado da palavra não é senão uma generalização ou conceito. (VIGOTSKI, 2001, p. 398).

Vigotski (2001, p. 399) salienta ainda que o mais importante em seus estudos, ao investigar as relações e teorias que envolvem o pensamento e a linguagem, é “[...] a descoberta de que os significados das palavras se *desenvolvem*”. A partir desse entendimento, abandona-se a ideia de que as relações entre pensamento e linguagem se davam por uma mera “ligação associativa”. Nesse sentido, ao entender os aspectos semânticos da linguagem, o conceito de sentido passa a ser fundamental para compreender de forma mais sistemática as relações entre pensamento e linguagem.

[...] Paulham prestou um grande serviço à análise psicológica da linguagem ao introduzir a diferença entre sentido e significado da palavra. Mostrou que o sentido de uma palavra é a soma de todos os fatos psicológicos que ela desperta em nossa consciência. Assim, o sentido é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto do discurso e, ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. Como se sabe, em contextos diferentes a palavra muda facilmente de sentido. (VIGOTSKI, 2001, p. 465).

Ao partir-se do entendimento de que, conforme o contexto, as palavras podem mudar de sentido e também de significado, compreende-se que estes não são estáticos, mas sim que se modificam e evoluem num processo não imediato. Entretanto, Leontiev (2004) aponta que isso não fica tão claro nas discussões de Vigotski (2001).

Desse modo, esses conceitos são aprofundados, por aquele autor, partindo da Teoria da Atividade.

Leontiev aponta que as categorias sentidos e significados mostram-se como formas privilegiadas para a apreensão da singularidade do ser humano. Segundo a autora, ao discutir significado e sentido, é preciso compreendê-los como sendo constituídos pela unidade contraditória do simbólico e do emocional. A fim de compreender o sujeito, os significados constituem o ponto de partida, pois eles contêm mais do que aparentam e por meio de um trabalho de análise e interpretação, pode-se caminhar para as zonas mais instáveis, fluídas e profundas, ou seja, para as zonas do sentido. (AGUIAR, 2006 apud MORAIS, 2009, p. 22).

Desse modo, as categorias sentidos e significados podem trazer elementos para o entendimento do que vem sendo compartilhado pelos professores que desenvolvem SE nas escolas de Educação Básica, quanto aos termos e abordagens de **Problema** e **Problematização**, nas situações de ensino-aprendizagem.

1.4 Aspectos epistemológicos que perpassam a Situação de Estudo

Tem-se chamado a atenção para a relevância de os estudos epistemológicos perpassarem a formação de professores e também as propostas curriculares que visam uma mudança tanto na Educação Básica como também do Ensino Superior (ZYLBERSZTAJN, 1991; PEDUZZI, 2001; DELIZOICOV, 2004). Desse modo, os idealizadores da SE corroboram com pesquisadores que se fundamentam em epistemólogos que defendem que a Ciência não é neutra e que está em constante processo de construção. No entanto, segundo Sangiogo et al. (2013), esse aspecto epistemológico não estava bem delineado na SE, assim estes autores investigaram os pressupostos epistemológicos que balizam a SE e discutiram as implicações destes no ensino e na formação de professores, e isso possibilitou identificar que o referencial que concerne a SE é bachelardiano, em que se entende a Ciência como algo construído sócio-históricamente.

No contexto da SE, entende-se que o conhecimento e o entendimento acerca do que é produzido pelo homem são construídos “quando

indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns” (DRIVER et al., 1999, p. 34 apud MALDANER et al., 2007, p. 117). Segundo o professor entrevistado (PE), essa compreensão está em sintonia com a base vigotskiana, no sentido de que o conhecimento “não é construído espontaneamente”, mas em processos intersubjetivos relacionados ao enfrentamento de problemas comuns, o que remete para a necessidade de o professor introduzir conhecimentos específicos. (SANGIOGO et al., 2013, p. 1021).

A Ciência é construída a partir de relações complexas que envolvem os indivíduos de forma coletiva. Aliás, este é um ponto nodal, pois se entende que os sujeitos são coletivos em suas individualidades, ou seja, eles são histórico-culturais. Nesse contexto dos sujeitos, chama-se a atenção, com base em Bachelard (1996), para o fato de que o enfrentamento de problemas é o que move o trabalho científico, assim como leva esses sujeitos histórico-culturais a desenvolverem-se nos diferentes meios, ou seja, eles não se adaptam, e sim, recriam formas de sobreviver (GEHLEN, 2009).

No âmbito da SE, parece haver uma preocupação com as discussões epistemológicas. Porém esta é colocada como necessidade na formação inicial e continuada de professores, para que eles trabalhem em suas salas de aula com um olhar não linear e ingênuo da Ciência (MALDANER, 2007). Assim, na SE, tem-se a preocupação em discutir a Ciência como algo não estático e acabado, mas que está em constante transformação e evolução. É ressaltado, também, que o conhecimento científico não é a salvação da humanidade, pois pode levar ao desenvolvimento e também à destruição (SANGIOGO et al., 2013).

Nesse contexto, tem-se como um dos objetivos na SE discutir e ampliar a visão do desenvolvimento científico, tendo em vista que ele não é o salvador, mas que pode levar a sociedade a grandes transformações. Para isso, se faz necessário discorrer aspectos da história da Ciência, e uma das formas é compreender que o conhecimento do senso comum precisa sofrer rupturas para que o novo seja significado. Vale a ressalva de que Bachelard, ao trazer esse aspecto da ruptura, indica que esta não é completa, e, mais ainda, Souza Santos (1989) sinaliza para uma segunda ruptura, que é o momento de voltar ao

senso comum a fim de (re)significá-lo. Assim sendo, corrobora-se com a seguinte passagem

na SE, com base em Bachelard (1996), entende-se a ruptura com o senso comum como necessária para a instauração do espírito científico e a produção do conhecimento científico. No entanto, com a ruptura, “se vão saberes que permitiam viver, escolher alternativas e plantar esperanças” (ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2007, p. 246). Neste sentido, avança-se, com base em Santos (1989, p. 246-247), para “a ideia de uma segunda ruptura, que permita o retorno do conhecimento científico produzido ao senso comum, cuja interação deixe-o com mais sentido, mais sistemático e menos comum”. (SANGIOGO et al., 2013, p. 1025).

Desse modo, percebe-se que, na SE, ao mesmo tempo em que se tem essa preocupação com as discussões que versam sobre a natureza da Ciência, se tem também a questão pedagógica aliada a esta inquietação.

Com base em Bachelard (1983), compreende-se que o trabalho pedagógico desenvolvido a partir de SE busca enfocar dois mundos: o da realidade dada que chega até nós pelos sentidos, pelo concreto e percepções relacionadas do contato direto com objetos; e o da realidade produzida, que se relaciona com o sistema conceitual específico, a objetos teóricos ou entidades teóricas, como os átomos, moléculas, elétrons que permeiam o conhecimento científico e são os objetos reais da Ciência. (SANGIOGO et al., 2013, p. 1025).

O real dado e produzido parece ir ao encontro do que Vigotski (2001) aponta acerca dos movimentos ascendentes e descendentes, tendo em vista a evolução conceitual. Para atingir os dois mundos (real dado e produzido), precisa-se pensar em formas de como organizar o processo de ensino-aprendizagem, pois se acredita que o desenvolvimento de sucessivas SE possibilite isto. Isso vai ao encontro da visão epistemológica construtivista apontada por Maldaner (2007) e Sangiogo et al. (2013).

1.5 Problema e Problematização na SE: primeiras impressões

Tendo em vista o olhar dado a SE nesse momento, em que se consideram alguns aspectos que parecem essenciais para compreender tal proposta, a atenção volta-se para as relações da SE com o currículo e os processos de ensino-aprendizagem e os aspectos pedagógicos e epistemológicos. Em cada um destes itens, o **problema** e a **problematização** aparecem mesmo que implicitamente. Desse modo, destacam-se as primeiras impressões acerca desses conceitos.

Os trabalhos de Auth (2002), Gehlen (2006, 2009) e Halmenschlager (2010) são os que pontuam mais incisivamente o **problema** e a **problematização** no âmbito da SE. Por exemplo, Auth (2002) indica que a **problematização** no desenvolvimento da SE está relacionada ao levantamento de concepções prévias, a fim de conhecer o que os estudantes já sabem sobre determinado tema e o que eles têm a dizer. Gehlen (2009, p. 184, grifos nossos) avança, dizendo que “[...] problematiza-se o **conceito espontâneo** do estudante mediante a introdução do conceito científico para **abordar um problema** que está vinculado a uma **situação real** do contexto do estudante, como o efeito estufa, a camada de ozônio e a chuva ácida”, por exemplo.

Ao problematizar o conceito espontâneo dos estudantes, é possível atingir maiores níveis de generalização. O estudante passa a olhar o objeto complexo em estudo (situação real) de forma mais elaborada. Assim sendo, na visão de Gehlen (2009, p. 184), a “[...] problematização na Situação de Estudo tem a função de significar as linguagens que vão se tornar uma discussão conceitual. Então, o professor precisa saber os conceitos científicos centrais sobre os quais necessita trabalhar e introduzir a palavra necessária”.

Percebe-se alguns indicativos acerca do sentido dado à problematização, em que esta é entendida como *potencializadora da significação conceitual* na SE, assim como parece que o **problema** está atrelado ao estudo de uma situação real e complexa e que seja conceitualmente rica. Neste ponto específico, volta-se à questão da interdisciplinaridade na SE, pois esta visa a articulação entre as diferentes áreas, a fim de resolver uma situação-problema, que parece estar atrelada a um problema específico das áreas do conhecimento, e não necessariamente ao pedagógico.

A relação entre o **problema** e a temática em estudo foi objeto de discussão de muitas reuniões, nos diferentes contextos em que a SE foi desenvolvida. Frison et al. (2007, p. 340, grifos nossos) destacam que

[...] mesmo existindo a preocupação com tempo para organização, planejamento e estudos necessários para formação profissional e para

reorganização do currículo, o grupo se propôs a planejar, produzir e desenvolver a Situação de Estudo “*Conhecendo o câncer – um caminho para a vida*”, a qual vem propiciando a reorganização dos conteúdos das áreas de Biologia, Física, Química, Matemática e Geografia, em interação com outras áreas do conhecimento, de modo a desencadear uma aprendizagem que permita o **entendimento desse problema vivenciado por muitas pessoas da comunidade**.

Frison et al. (2007) apontam que o tema Câncer é um problema vivenciado pela comunidade e que merece ser discutido na escola, a fim de buscar maneiras de enfrentar este dilema. Assim, ao problematizar esse tema com os estudantes, vai-se além de questionar os conceitos espontâneos, pois ao haver a **problematização** de um **problema** complexo como esse (câncer), pode-se levar a tomadas de consciência por parte dos estudantes e, por ventura, envolver a comunidade de alguma maneira.

Boff, Frison e Del Pino (2007), a partir de discussões realizadas em um determinado contexto escolar, em que se almeja a articulação entre formação inicial e continuada de professores, a partir da SE, defendem a relevância do diálogo-problematizador, tendo Freire (2001) como referencial balizador dessa discussão.

Silva et al. (2007) ao apontarem para a problematização sem perder de vista o problema, citam Souza (2004, p. 100-101, grifos nossos) com a seguinte passagem

A problematização do conhecimento suscita a busca do novo. [...] É [...] em processos argumentativos na sala de aula ou fora dela, que os alunos sentem a necessidade de saber mais e, portanto, de buscar o que não sabem. [...] Nesse processo de busca [...] os alunos [...] **abordam uma situação-problema e teorizam sobre ela.**

Silva et al. (2007) indicam que a problematização leva a novos conhecimentos, que são potencializados por situações-problema. Nesse caso, o sentido de **Problema e Problematização** é mais amplo, ou seja, estão dialeticamente articulados, sendo que um potencializa o outro, tanto na sala de aula como fora dela.

A fim de sinalizar e aprofundar alguns elementos até então apresentados, busca-se, no próximo capítulo, apresentar o caminho

percorrido na pesquisa, desde a revisão sobre os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** no ensino de Ciências, até as análises do processo de planejamento e desenvolvimento de uma SE.

2 CAMINHOS PERCORRIDOS: DESVELANDO PROBLEMAS E PROBLEMATIZAÇÕES NO ÂMBITO DA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Neste capítulo são apresentados os caminhos percorridos na pesquisa e as escolhas teórico-metodológicas que deram suporte para o desenvolvimento do trabalho.

Inicia-se pela caracterização da pesquisa. Em seguida, descrevem-se os momentos que balizaram o desenvolvimento do trabalho, a partir da caracterização do contexto da pesquisa e dos sujeitos envolvidos no processo de investigação. Por último, apresenta-se o instrumento de análise, descrevendo o instrumento que foi utilizado.

2.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como natureza qualitativa, em que a centralidade da análise se dá nas relações entre todo e parte. Inicia-se com um estado da arte em periódicos nacionais e nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Num segundo momento, analisa-se o processo de elaboração e planejamento de uma SE e, por último, o olhar centra-se na análise de algumas aulas de Biologia, Física e Química. Nesse sentido, busca-se traçar um diálogo entre o estado da arte e os demais materiais, com vistas à caracterização e descrição dos conceitos de **Problema** e **Problematização** no contexto de uma SE.

Esta pesquisa de natureza qualitativa possui características de um Estudo de Caso, e é entendida como uma forma de

[...] avaliar ou descrever situações dinâmicas em que o elemento humano está presente. Busca se apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um caso concreto, mediante um mergulho profundo e exaustivo em um objeto delimitado. (MARTINS, 2008, p. 11).

Entende-se esse trabalho como um Estudo de Caso, pois investigará aspectos que permeiam a complexidade de uma escola que envolve diferentes sujeitos, tais como professores, pais, alunos, coordenação etc.

Entretanto, delimitou-se, neste estudo, a prática de três professores. Essas práticas serão descritas e interpretadas buscando caracterizar sentidos e significados de **Problema** e **Problematização**, tendo em vista as suas implicações na prática pedagógica de professores de Ciências da Natureza (CN) de uma escola pública de Ijuí/RS que desenvolvem SE.

Sendo assim, a pesquisa está organizada considerando três momentos: o primeiro foi caracterizado como exploratório (revisão dos trabalhos publicados na área e que abordam os conceitos de **Problema** e **Problematização**); o segundo momento é constituído pela descrição do processo de elaboração e planejamento de uma SE; e, no terceiro momento, foca-se na prática de três professores da área da CN que desenvolveram SE.

2.1.1 Primeiro momento – exploratório

Este momento foi constituído por um estado da arte (um tipo de revisão) acerca de **Problema** e **Problematização** no âmbito do ensino de Biologia, Física e Química, com o intuito de pontuar o que vem sendo dito na área e também mapear aspectos que perpassam estes conceitos – que ajudaram na compreensão dos sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** “encontrados” explicitamente ou implicitamente no processo de planejamento da SE e no seu desenvolvimento.

Esse estado da arte compreendeu alguns periódicos da área de Ensino e Educação em Ciências⁸ e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) de 1997 a 2012. Os periódicos revisados são apresentados na Tabela 1 e os ENPEC, na Tabela 2.

⁸Alexandria, Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), Cadernos CEDES, Ciência e Educação, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Enseñanza de las Ciencias, Investigações no Ensino de Ciências (IENCI), Proposições, Química Nova na Escola (Qnesc), Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação nas Ciências (RBPEC) e a Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC).

Tabela 1: Síntese dos trabalhos encontrados nos periódicos.

Periódicos	Período	Problema – nº de artigos encontrados	Problematização – nº de artigos encontrados
Alexandria	2008-2012	1	-
CBEF	1997-2012	14	3
Ciência e Educação	1997-2012	14	2
Ensaio	1999-2012	4	4
Investigações no Ensino de Ciências	1997-2012	45	7
RBEF	1997-2012	7	1
RBPEC	2001-2012	6	1
REEC	2002-2012	4	-
QNEC	1997-2012	23	7
RBE	1997-2012	2	-
CEDES	1997-2012	3	1
PRÓ-POSIÇÕES	1997-2012	-	2
Total de Artigos Encontrados		123	28

Fonte: Sítio virtual de cada periódico. Acesso em junho de 2012

A escolha dos periódicos deu-se seguindo o critério da “qualis-Capes”, ou seja, focou-se nos que possuem “qualis” A ou B, e que pertencesse ao período de 1997 até 2012. Delimitou-se esse período em função de a proposta (SE) que está sendo analisada nesta pesquisa ter sido instituída com tal nome em 1997.

Destaca-se, também, o importante papel que os periódicos têm na circulação do conhecimento e das práticas produzidas em diferentes contextos, e estes são um dos responsáveis pela disseminação do que está sendo produzido (FLECK, 1986).

Assim como os periódicos, os eventos têm papel relevante em tal disseminação, porém, em alguns casos, em menor escala. Desse modo, entre os diversos eventos que acontecem na área de Educação e Ensino de Ciências, centrou-se a revisão no ENPEC, pois este se caracteriza como um dos maiores eventos da área, reunindo em média 800 artigos

publicados e mais de 1000 participantes, e é a articulação entre discussões das áreas de Biologia, Física, Geologia e Química. A Tabela 2 sistematiza o número de textos encontrados.

Tabela 2: Síntese dos ENPECS revisados.

Edição do ENPEC	Ano	Problema – nº de artigos encontrados	Problematização – nº de artigos encontrados
I ENPEC	1997	-	-
II ENPEC	1999	7	3
III ENPEC	2001	-	-
IV ENPEC	2003	16	3
V ENPEC	2005	46	8
VI ENPEC	2007	15	5
VII ENPEC	2009	12	5
VIII ENPEC	2011	17	6
Total de artigos encontrados		113	30

Fonte: Atas dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências

Os artigos (dos periódicos e anais) foram buscados por meio dos termos **Problema** e **Problematização** junto ao título, ao resumo e palavras-chave. Os artigos selecionados foram lidos e analisados na íntegra, ou seja, fizeram parte da amostra, 294 trabalhos. Este “refinamento” permitiu discutir e/ou sinalizar para possíveis tendências acerca dos sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** defendidas/adotadas no âmbito da pesquisa na área e agrupar os trabalhos conforme proximidade de referencial teórico-metodológico (apresentado nos Quadros 4 e 5, no terceiro capítulo). Para tanto, partiu-se de uma orientação prévia de análise, conforme é destacado no Quadro 1.

Quadro 1: Elementos que constituíram a análise dos artigos

ENPEC ou Periódico	Artigo Identificado	Pesquisa Desenvolvida				Comentários
	Referência	Objetivo	Foco de análise	Área	Etapa de Ensino	Problema ou Problematização

Chamou-se esse momento de exploratório, pois possibilitou um olhar amplo das discussões que vêm sendo realizadas na área e que podem ir ao encontro das práticas e dos conhecimentos desenvolvidos pelos professores de CN.

2.1.2 Segundo momento – desvelando o processo de elaboração e planejamento de uma Situação de Estudo

O processo de elaboração e planejamento de uma SE envolve algumas etapas que se relacionam entre si. São elas:

- i. planejamento coletivo no Gipec-Unijuí;
- ii. desenvolvimento da SE junto aos estudantes do curso de Ciências – Licenciatura Plena;
- iii. desenvolvimento da SE junto aos professores de Ciências Naturais (Biologia, Física e Química), da escolarização básica, das redes de ensino, para confrontar com as concepções e práticas em curso e, desse modo, enriquecer a própria proposta;
- iv. reelaboração do material pelas três categorias de sujeitos a partir das contribuições dos diferentes grupos. (ARAÚJO; AUTH; MALDANER, 2005, p. 6).

Nesta pesquisa, o olhar voltou-se para três dessas etapas (i, iii e iv), descrevendo-se como se deram tais etapas no planejamento da SE analisada. Porém, antes dessa descrição, apresenta-se brevemente o contexto da escola.

A escola estadual em que essa SE foi elaborada e desenvolvida é de educação pública situada na cidade Ijuí, na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

(coordenadora pedagógica) e três acadêmicos, um do curso de Biologia, um de Química e outro de Física (BOFF, 2011).

Estes sujeitos reuniam-se semanalmente para discutir o trabalho que estava sendo desenvolvido e começaram a trabalhar na perspectiva da SE em 2006. Segundo Boff (2011), o princípio organizativo deste coletivo era o diálogo-problematizador discutido e defendido por Paulo Freire em boa parte de seus escritos. A autora destaca, ainda, que esses princípios e fundamentos “[...] orientam que para a constituição de um grupo, em primeiro lugar, torna-se fundamental o estabelecimento de um clima de confiança, de reciprocidade, numa relação comunicativa entre as pessoas que buscam significação enquanto pessoas” (BOFF, 2011, p. 55).

As ideias de Vigotski (2000) também contribuíram nesse processo de constituição do grupo, conforme apontam Boff (2011) e Frison (2012), principalmente no que tange as interações assimétricas. Desse modo, Boff (2011, p. 56, grifo nosso) sinaliza que ambos os referenciais, Paulo Freire e Lev Vigotski, contribuem para o fortalecimento do grupo.

Embora os significados das interações sociais, em Vigotski, sejam distintos do diálogo-problematizador, em Freire, ambos trazem contribuições significativas para compreender as interlocuções que perpassaram pela constituição do grupo. São as **interações sociais, mediadas de modo assimétrico**, que possibilitam que o sujeito internalize os significados produzidos no meio social. É por meio do **diálogo-problematizador que o sujeito toma consciência de si e se constitui** como um ser político e social.

Percebe-se que a constituição do coletivo/grupo de professores se deu mediante a necessidade de reflexões no contexto escolar, e isto aconteceu a partir de estudos teóricos que balizaram e/ou balizam este processo. Esse grupo parte da ideia de que os sujeitos são histórico-sociais e, portanto, coletivos. Isso influencia no modo com que as práticas são conduzidas e também (re)significadas. Este aspecto é percebido, principalmente, a partir da quarta etapa de produção da SE, pois é o momento em que os professores analisam suas aulas por meio da reflexão-ação (BOFF, 2011).

Nessa escola, foram desenvolvidas três SE⁹ no Ensino Médio. São elas: Conhecendo o câncer: um caminho para a vida; Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto; Drogas: efeitos e consequências no ser humano (BOFF, 2011). Tomar-se-á como Exemplar¹⁰ a SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”. A escolha se deu pelo fato de se tratar de um tema complexo que denota cada vez mais reflexões sobre as mudanças expressivas que vêm ocorrendo no entorno da escola (onde ela é desenvolvida) e no Planeta Terra (movimentos entre o global e o local).

Este tema também vai ao encontro das discussões realizadas junto ao Grupo de Investigações no Ensino de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (GIEQ-UFSC)¹¹ – as questões acerca da sustentabilidade, do desenvolvimento sustentável, da educação ambiental crítica, entre outros, são preocupações constantes do grupo. Isso pode trazer alguma contribuição para pensar a própria SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”, como também apontar possibilidades de inserção de assuntos que perpassam as questões supracitadas nas escolas e no Ensino Superior.

As transcrições do planejamento e das aulas dessa SE foram codificadas a fim de preservar as identidades dos sujeitos, seguindo os princípios éticos de pesquisa¹². Desse modo, a codificação ficou da seguinte maneira: docente de bioquímica (DBQ), docente de química (DQ), coordenadora da escola (CE), professora de biologia (PB), professora de física (PF), professora de química (PQ), professora de geografia (PG), professor de história (PH), professor de matemática (PM), professor de português (PP), aluno(a) (A) e bolsista-licenciando (B).

⁹ Alguns professores seguem trabalhando nessa perspectiva.

¹⁰ Entende-se como Exemplar, neste trabalho, uma dada situação que é representativa de uma gama de trabalhos (textos, produção de alunos, professores), mas que de alguma forma destacam aspectos que perpassam as reflexões e ações de situações semelhantes (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

¹¹ Grupo de pesquisa do qual faço parte atualmente.

¹² O projeto de mestrado foi protocolado com o número 266.754 e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC, e os dados da pesquisa fizeram parte do projeto “Interações na Formação Inicial e Continuada de professores: Possibilidades de mudanças no Espaço Escolar”, o qual foi coordenado pela Professora Doutora Eva Teresinha de Oliveira Boff, que autorizou a sua utilização (Anexo I).

A SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto” é desenvolvida nessa escola desde 2007 nas turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Ela passou a ser pensada como uma possibilidade após a realização de um questionário com os estudantes, no qual elencaram assuntos que tinham maior interesse. Dentre os assuntos citados por eles, as questões ambientais apareceram nas respostas de grande parte dos estudantes. Essas respostas foram levadas para os professores que vinham trabalhando na perspectiva da SE. Estes, de início, sentiram-se desconfortáveis, pois tinham dificuldade de enxergar o papel da sua disciplina para pensar aspectos relacionados ao meio ambiente (BOFF, 2011).

Entretanto, o trabalho coletivo que já era desenvolvido dava, de certa forma, mais segurança aos professores. Assim, os professores do Gipec-Unijuí que os acompanhavam, sugeriram que o trabalho com um tema ambiental começasse a partir de uma SE que havia sido trabalhada no Ensino Fundamental conhecida como “Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas” – esta foi a primeira SE elaborada pelo Gipec-Unijuí. Desse modo, a SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”, que foi elaborada para o Ensino Médio, possui muitas atividades que vão ao encontro da SE do Ensino Fundamental. Porém, com um aprofundamento conceitual na área de CN que o Ensino Fundamental não teve (BOFF, GOETTEMS, PINO, 2011).

Ressalta-se que as etapas i e iii, nesse contexto, caracterizaram-se pelo processo de organização da prática dos professores envolvidos, desde a escolha do tema/problema, até os conceitos que seriam abordados nas disciplinas. Esse processo que se deu no contexto escolar foi gravado e transcrito, pois serve de subsídio para a iv etapa.

Mas quem são esses sujeitos coletivos que participaram do planejamento e desenvolvimento da SE?

Ao se assumir o entendimento de que os sujeitos são histórico-sociais e que se constituem na interação com o meio do qual fazem parte, faz-se necessária a mínima caracterização de quem são esses sujeitos. Assim, segue um breve perfil.

Os dois docentes universitários que participaram do planejamento da SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto” são da área da Química e ambos fazem parte do Gipec-Unijuí e também de outros contextos.

Cabe a ressalva de que o planejamento envolveu professores de diversas áreas, porém foram gravadas apenas as aulas dos professores de

Biologia, Física e Química¹³. Assim, segue uma breve descrição de quem são eles.

O professor de Física tem formação em Física - Licenciatura Plena e recentemente iniciou o mestrado na área da Educação. Em relação a este professor, cabe um adendo: no início das atividades, ele foi um sujeito que não acreditava no trabalho via SE, pois, segundo ele, estava havendo um esvaziamento de conteúdos de Física. Entretanto, com o passar do tempo, ele foi modificando as formas de ver e compreender a SE, e hoje é uma das pessoas que mais a defendem e a disseminam.

O professor de Química tem formação em Química - Licenciatura Plena, com habilitação para trabalhar com Ciências no Ensino Fundamental, e participou desde o início dos trabalhos com SE nessa escola. Uma característica interessante desse professor é a preferência pelo desenvolvimento de atividades experimentais – ele quase sempre tinha algo para propor.

O professor de Biologia tem formação em Ciências, com habilitação na área das Ciências Biológicas. Esse professor demonstrava muito entusiasmo com as atividades, mas, ao mesmo tempo, sempre era um dos primeiros a reclamar do excesso de trabalho, da sobrecarga, da desvalorização dos professores. Esta característica chamava a atenção em função das posições políticas, pois, quando se colocava em discussão a possibilidade de greve e “briga” política por mais direitos, ele puxava a frente, entusiasta dos sindicatos.

Os licenciandos de Química e de Física estavam no início de seus cursos, mas muito dispostos a colaborar e aprender no coletivo, pois essa era uma das maneiras de se ter uma relação mais direta com a escola como um todo, para além dos estágios.

O licenciando de Biologia estava em fase de estágios e tinha um olhar por vezes mais crítico sobre coletivo, mas isso era enriquecedor e todos cresciam juntos nas dificuldades e nas possibilidades que iam se desvelando.

Esses sujeitos, descritos minimamente, constituíam um grupo que buscava, por meio da SE, melhores formas de desenvolver suas aulas, tendo como perspectiva a necessidade de mudança, pois a forma com que vinham trabalhando já não os satisfazia pessoal e profissionalmente.

¹³ As aulas das demais áreas não foram gravadas em função de não haver pessoas para isso e pelos professores universitários e licenciandos que faziam parte do coletivo serem das áreas da Química e Física.

2.1.3 Terceiro momento – desvelando a prática de três professores

A prática pedagógica dos professores não envolve apenas a sala de aula, mas entende-se que ela é um dos momentos mais importantes na constituição do ser professor.

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, **na prática e na reflexão sobre a prática**. (FREIRE, 1991, p. 58 apud VASCONCELLOS, 2007, p. 6, grifos nossos).

Nesse sentido, a análise de quatorze aulas dos professores de Biologia, Física e Química, aliada ao planejamento coletivo, traz alguns indicativos acerca da proposta da SE, a fim de identificar as implicações dos **problemas** e das **problematizações** na prática pedagógica do professor da escola de Educação Básica.

Desse modo, segue um quadro que sistematiza o processo de desenvolvimento da SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”, que, segundo Boff (2011), foi constituída de três etapas divididas em oito atividades.

Quadro 2: Atividades norteadoras da SE “Ambiente e vida: o ser humano nesse contexto”.

PRIMEIRA ETAPA: Busca a participação dos estudantes, problematizando questões de suas vivências.

Atividade 1: Observação e reconhecimento de problemas ambientais. Inicia com vídeo (Tá limpo, Ilha das Flores) e fotos de locais contaminados com lixo, encontrados nas proximidades da escola e da residência de muitos estudantes (arroyo, beira de estrada, lixo).

Atividade 2: Problematização sobre os resíduos sólidos produzidos por atividades humanas
--

1-significado de lixo; 2-percepção sobre os problemas ambientais ocasionados pelo lixo doméstico; 3- percepção sobre o tipo de resíduo encontrado em maior quantidade no lixo doméstico; 4-que tipo de resíduo é considerado mais prejudicial à saúde humana, problemas ocasionados por lixões; 5- possíveis soluções para eliminação dos lixões; 6- visualização de lixeiras no espaço público e se aparecem indicativos que apontam para a coleta seletiva.

Atividade 3: Reconhecimento do ambiente no entorno da comunidade escolar. Realizar um passeio (professores e estudantes) com olhar atento a questões como: observação do ambiente onde está localizada a comunidade escolar, anotando a presença de: árvores, arbustos, grama, horta, animais, diferentes tipos de materiais encontrados no lixo, os tipos e a quantidade de lixeiras, terrenos baldios, córregos, indústrias, bosque, presença de moscas, ratos,

<p>baratas, formigas, fungos entre outros; a observação de locais que apresentam materiais que podem poluir o solo, a água e o ar; a observação do trajeto casa/escola/casa, considerando os itens anteriores; e a sugestão de medidas que possam ser utilizadas no reaproveitamento e destino do material visualizado.</p>
<p>SEGUNDA A ETAPA: Complexificação de significados e suas relações com CTS</p>
<p>Atividade 4: Compreensões sobre o lixo domiciliar: determinação da composição gravimétrica.</p> <p>Os estudantes são solicitados a trazer o lixo doméstico produzido durante dois dias em suas casas, informando o número de pessoas que o produziu para que o grupo possa fazer o cálculo da quantidade que cada pessoa produz por dia (GIPEC-UNIJUÍ, 2002). Os materiais encontrados no lixo coletado são separados e pesados, com estabelecimento de critérios de separação dos mesmos de acordo com o destino mais adequado. A constituição dos materiais é problematizada.</p> <p>Atividade 5: Oficina com profissionais da Secretaria Municipal do Meio Ambiente.</p> <p>Discussão sobre a Agenda 21 e estabelecimento de metas para melhoria da qualidade ambiental.</p> <p>Atividade 6: Ampliação de significados sobre os materiais encontrados no lixo doméstico.</p> <p>Em grupo, pesquise sobre os diferentes tipos de materiais encontrados no lixo seco (papel, metal, vidro, plástico, tóxicos, e outros), desde a sua origem até o seu destino final. Procure propor alternativas para melhor disposição de cada tipo de material pesquisado e refletir sobre diferentes aspectos (econômicos, sociais, ambientais etc.) envolvidos nessa problemática.</p> <p>Atividade 7: Compostagem uma forma eficiente de tratamento do lixo úmido.</p> <p>Com o lixo úmido obtido na atividade 3, alunos acompanhados de professores montam uma composteira, a qual é monitorada. O processo é monitorado com determinação ou identificação de: pH, temperatura, aeração, umidade, condutibilidade elétrica; diferentes organismos vivos que fazem parte das diferentes fases da compostagem, gases produzidos.</p>
<p>TERCEIRA ETAPA: Sistematização do processo – o professor é o articulador.</p>
<p>Atividade 8: Seminário de sistematização.</p> <p>Cada grupo de alunos apresenta os resultados obtidos no decorrer do desenvolvimento da SE para a comunidade escolar.</p>

Fonte: (BOFF, 2011, p. 111-112)

As etapas apresentadas por Boff (2011) serviram como fio condutor na análise das aulas, ou seja, foi utilizado como dado empírico complementar às aulas. Esse quadro foi elaborado após o desenvolvimento das aulas e contribui para o processo de reelaboração da SE, momento rico de reflexão-ação.

2.2 Instrumento de análise

Na análise dos dados (material do estado da arte, as transcrições do planejamento e das aulas), utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), que vem balizando pesquisas no ensino de Ciências, a exemplo de Gehlen (2009), Gonçalves, (2009), Lindemann (2010), Halmenschlager (2010), entre outros estudos. Os dados coletados/construídos foram analisados mediante leitura crítica/análítica. Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p. 13), “[...] todo texto possibilita uma multiplicidade de leituras relacionadas com as intenções dos autores, com os referenciais teóricos dos leitores e com os campos semânticos em que se inserem”.

A ATD favoreceu uma relação crítico-dialética entre pesquisador e o *corpus* analisado, e esta é constituída por três etapas/ciclos: (i) a *unitarização*, que consiste na fragmentação do texto, a partir da qual se obtêm as primeiras unidades de significado; (ii) a *categorização*, que é o momento em que se organizam as unidades de significado de acordo com as suas semelhanças, e essa categorização pode ser *apriori* ou emergente; e (iii) os *metatextos*, em que, a partir da categorização, o pesquisador realiza e desenvolve a análise, usando seus argumentos em interlocução com os teóricos. Ressalta-se que essas etapas não se dão de forma estanque, e sim, permitem movimentos de ir e vir, ou seja, admite constantes ressignificações a partir do material empírico.

Na *unitarização*, têm-se três momentos: “[...] 1) fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; 2) reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado, o mais completo possível em si mesma; 3) atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 19). No contexto desta pesquisa, a *unitarização* balizou o início de um processo de identificação de sentidos e significados acerca de **Problema e Problematização**. E o segundo momento da unitarização já apresentou indicativos sobre alguns significados compartilhados, ou não, pelos sujeitos da pesquisa.

O processo de *categorização* é o momento de trabalhar com base nas comparações “[...] entre unidades definidas no momento inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes”. Desse modo, a categorização é compreendida dentro de duas categorias, as *a priori* e as emergentes, sendo que essas são orientadas pelo tema/foco em estudo. As categorias *a priori* podem ser entendidas como “[...] construções que o pesquisador elabora antes de realizar a análise

propriamente dita”. As emergentes “[...] são construções teóricas que o pesquisador elabora a partir do ‘corpus’” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 22-25).

Nesta pesquisa, o foco de estudo foi **Problema** e **Problematização** no contexto da SE. A partir das análises, emergiram categorias e algumas destas, também, subcategorias (Quadro 6 e 7), ou seja, os diferentes sentidos e significados dos termos supracitados darão suporte para novas compreensões acerca do tema.

Os *metatextos* “[...] são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de teorização sobre os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 32). Este momento consolidou os argumentos/resultados da pesquisa, por meio da descrição e análise do *corpus*.

Quadro 3: Sistematização das etapas da ATD que orientaram a organização dos dados

Identificação	Unitarização- Unidades de significado e sentido	Categorização	Comunicação e Metatexto
PROBLEMA e PROBLEMATIZAÇÃO			

Reitera-se, com base em Maldaner; Zanon (2004, p. 49), a relevância de estudos que levem em consideração a produção de sentidos e significados, pois este olhar, segundo os autores,

[...] significa que não há “transferência” de significados para os objetos culturais, como os conceitos das Ciências, por exemplo, mas produção de significados e sentidos nas interações estabelecidas, no caso, as interações pedagógicas entre corpo discente e corpo docente de uma escola.

Desse modo, ao trazer as implicações na prática pedagógica dos professores dos sentidos e significados de **Problema** e **Problematização**, estar-se-á também discorrendo sobre as interações estabelecidas no contexto de sala de aula, sendo determinantes em muitos aspectos, como, por exemplo, no ensino-aprendizagem.

3 PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A abordagem dos termos **Problema** e **Problematização** tem ganhado atenção da área de Educação e Ensino de Ciências nas últimas décadas, conforme apontam Delizoicov (2001) e Gehlen (2009). Entretanto, as pesquisas sinalizam para a diversidade de entendimentos que os perpassam, denotando de certo modo a polissemia que os envolve.

Desse modo, neste capítulo são descritas algumas discussões realizadas na área de Educação e Ensino de Ciências (Biologia, Física e Química) acerca das abordagens que envolvem **Problema** e **Problematização**. Levando-se em consideração a polissemia desses termos, o objetivo é o de analisar alguns pressupostos que balizam as pesquisas que vêm dando atenção para eles, a fim de buscar subsídios para a análise das implicações dos sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** na prática pedagógica dos professores que atuam neste campo de conhecimento.

Para compor este capítulo, realizou-se um estado de arte nos periódicos nacionais da área de Educação em Ciências e nos anais do ENPEC. Este tipo de revisão, dentre suas determinações, contribui para mapear as produções e tendências acerca de um determinado tema e também desvelar possíveis aproximações e distanciamentos sobre uma temática (ANDRÉ et al., 1999; FERREIRA, 2002).

Neste contexto, organizou-se este capítulo da seguinte maneira: a primeira parte, 3.1, compreende a análise dos periódicos nacionais da área, em que se discutem brevemente os trabalhos encontrados. Na segunda, 3.2, destacam-se aspectos gerais dos trabalhos apresentados nos ENPEC relacionados ao tema. Discorre-se sobre alguns artigos, tendo em vista o volume de trabalhos encontrados e analisados. Na seção 3.3 é feita a sistematização da análise desses trabalhos, dando indícios de possíveis tendências do tema na área com base nas diferentes abordagens que compreendem os termos **Problema** e **Problematização**.

3.1 Problema e problematização nos periódicos nacionais: um ensaio

Parte-se do entendimento de que os periódicos possuem importante papel na circulação e disseminação do conhecimento, como

destacado no item 2.1.1. Essa característica é reafirmada com base em Nóvoa (1997 apud GONÇALVES, 2009, p. 48), que sinaliza que:

[...] a análise da imprensa periódica favorece a apreensão daquilo que se almeja futuramente, bem como das situações atuais concernentes à educação. Ainda de acordo com o autor, a imprensa é densamente caracterizada pela dimensão coletiva, visto que a autoria está sob permanente “avaliação” dos pares, seja ao submeter um trabalho ou na sua disseminação à comunidade.

Corroborar-se com autor quanto à relevância da revisão e análise de periódicos, não só para constatação e/ou diagnóstico do que vem sendo discutido no âmbito das pesquisas sobre educação, mas como uma forma de apreensão e (re)significação do que está sendo disseminado.

O levantamento de tendências e a caracterização em torno de abordagens de algum conceito a partir dos periódicos são de grande valia, pois isto aponta para aspectos coletivos e de corroboração por parte dos pesquisadores (principalmente os pareceristas) acerca do que vem sendo estudado. Nos casos em que os pareceristas aprovam um trabalho, mas com várias ressalvas, este pode corroborar de forma problematizadora com a pesquisa/assunto debatida pelos autores, ou seja, indiretamente há um diálogo que permite o crescimento e a (re)significação do que já está posto.

Nesse sentido, foram revisados 12 periódicos e encontrados 151 trabalhos. Destes, 28 citam em algum momento o termo problematização e 123 abordam a questão do problema (Tabela 1, item 2.1.1). A leitura na íntegra dos textos possibilitou elaborar um quadro em que se abordam as aproximações e os distanciamentos entre as abordagens feitas sobre os temas citados (apresentado no item 3.3 deste capítulo).

Desse modo, começa-se destacando o trabalho de Karam e Pietrocola (2009), que chama a atenção para a relevância da resolução de problemas (RP) para o ensino de Física, tendo em vista o papel da matemática nesse contexto. Os autores tecem críticas acerca das reduções que são feitas à função da matemática, ou seja, muitas vezes é atribuído a ela um papel ferramental, principalmente no ensino da Física. Os autores chamam a atenção para este aspecto na tentativa de discutir as diferenças existentes entre os problemas matemáticos e os problemas científicos. Para isso, propõem uma reflexão acerca das *habilidades técnicas* que estão ‘relacionadas ao domínio instrumental de

algoritmos, regras, fórmulas’ e *habilidades estruturantes*, ‘associadas à capacidade de se fazer um uso organizacional da Matemática em domínios externos a ela’. Toda a discussão que versa sobre essas categorias tem como pano de fundo a utilização da trigonometria para a RP de Física. Para realizar tais incursões, Karam; Pietrocola (2009, p. 183) indicam diferentes referenciais que balizam a discussão acerca da RP. São eles:

Heurísticas da resolução de problemas de Matemática (POLYA, 1995); Estratégias gerais para resolução de problemas de Física (REIF et al., 1976); Diferença entre *experts* e iniciantes (LARKIN et al., 1980); Problemas abertos (GILPEREZ et al., 1992); Resolução significativa *versus* resolução mecânica (AUSUBEL, et al., 1980). Resolução individual *versus* resolução em grupo (GASPAR, 1994); Resolução centrada no desenvolvimento literal (PEDUZZI e PEDUZZI, 2001); Estratégias de pensamento dos estudantes quando usam Matemática na resolução de problemas de Física (*Epistemic Games*) (TUMINARO e REDISH, 2007).

Entretanto, ao apresentarem uma gama de referenciais, os autores sinalizam no final de seu trabalho que, nesse contexto, se afinam mais com as discussões estabelecidas por Pozo; Crespo (1998), pois estes ajudam na compreensão dos problemas matemáticos ressaltando as diferenças em relação aos problemas científicos da Física, assim como na distinção de problemas qualitativos e quantitativos.

Nehring et al. (2002, p. 1), ao discutirem que os problemas postos nas escolas são de difícil compreensão por parte dos estudantes, pois estes não tomam para si tais problemas, destacam alguns desses problemas que geralmente são colocados aos alunos “como estariam distribuídos os elétrons do átomo de carbono em seus níveis de energia? E aqueles do átomo de sódio? Ou aqueles do átomo de molibdênio?” Essas questões são algumas das quais os autores buscam refletir acerca do que seria um problema no âmbito escolar e científico. Eles concluem que elas não constituem problemas científicos e tampouco escolares, pois parece haver um impasse na transposição que é realizada do conhecimento científico para o escolar.

Neste sentido, o trabalho é justificado por meio da relevância de melhores entendimentos acerca do ensino de Ciências, sua relação com o cotidiano e o interesse dos alunos. Os autores apresentam uma

possibilidade de abordagem dos conceitos científicos via sua transposição didática, tendo como base para isso o planejamento e desenvolvimento de Ilhas de Racionalidade (IR). A IR apresentada foi organizada a partir do seguinte projeto: “Como tomar um banho saudável para o corpo e para o bolso?”.

Cabe a ressalva de que as IR são compostas por oito etapas: 1 – fazer um clichê da situação; 2 – elaborar o panorama espontâneo; 3 – consultar aos especialistas e às especialidades; 4 – ir à prática; 5 – abrir profundamente algumas caixas-pretas e descobrir princípios disciplinares que são base de uma tecnologia; 6 – esquematizar globalmente a tecnologia; 7 – abrir algumas caixas-pretas sem a ajuda de especialistas; 8 – sintetizar a ilha de racionalidade produzida (NEHRING et al., 2002). Essas etapas são como ciclos; não se dão de forma estanque. As RP aparecem como possibilidade em algumas das etapas das IR.

Costa; Moreira (1996) expõem uma série com quatro artigos, em que apresentam uma revisão acerca da RP no âmbito da Física. Cada artigo busca sinalizar alguns aspectos sobre a RP. Um destaca as discussões sobre estratégias didáticas, outro aborda aspectos teóricos que vêm balizando os trabalhos que tem como o foco a RP. Esses autores apontam três referenciais que ajudam na compreensão sobre o que é o problema no contexto das RP.

Hayes (1980) definiu problema como a fenda que separa um estado presente de um estado almejado; Gil Pérez et al. (1988) **consideram problema como uma situação para a qual não há soluções evidentes**; já Perales (1993) considera-o uma situação qualquer que produz, de um lado, um certo grau de incerteza e, de outro, uma conduta em busca de uma solução. (COSTA; MOREIRA, 1996, p. 177, grifos nossos).

Os autores, ao sinalizarem alguns aspectos que permeiam o conceito de problema, trazem indicativos sobre o entendimento que têm acerca das RP, pois, com base nesse excerto, apontam, no decorrer de seu trabalho, que os artigos encontrados na revisão parecem se afinar mais com a perspectiva de Gil Pérez et al. (1988), que tem como fundamento os problemas que não possuem uma solução rápida.

Alguns trabalhos descrevem a inserção da RP em componentes curriculares do Ensino Superior, como a pesquisa de Escudero (1996, p. 21), que sinaliza algumas articulações “entre conteúdos específicos de um curso de física geral e resultados de pesquisas na área das

concepções alternativas, da RP e da utilização didática da história (e filosofia) da ciência”. A RP aparece entre as possibilidades, tendo em vista que muitas vezes os licenciandos e bacharéis têm muita dificuldade para resolver ou desenvolver determinadas atividades na Física. Nessa mesma perspectiva, Moreira; Lagreca (1998) investigaram um grupo de estudantes em nível universitário durante dois semestres, a fim de identificar as representações mentais que foram sendo desenvolvidas ao longo da RP e as questões instrucionais de Física.

Villani; Freitas (1998) relatam o desenvolvimento de uma experiência didática juntamente com estudantes de Ciências e Biologia em formação inicial. Essa experiência tinha como pano de fundo resolver problemas de forma criativa, usando de argumentos científicos e/ou didático pedagógicos.

A RP, no contexto da formação inicial, vem sendo motivo de preocupação e investigação há algum tempo, tendo em vista a compreensão das dificuldades que os estudantes universitários têm para resolver e argumentar suas respostas acerca de um problema mais amplo ou mesmo as complexas da Física. Entre os trabalhos citados anteriormente, temos ainda Buteler; Gangoso (2001), Montenegro; Pessoa Jr. (2002) e Santarosa; Moreira (2011), que buscam trazer contribuições no âmbito da RP no Ensino Superior. Vale ressaltar que muitos desses trabalhos sinalizam para discussões acerca dos campos conceituais, modelos/representações mentais para falar sobre as RP.

Assim como as RP, há também trabalhos que visam o enfrentamento de Situações-Problema (SP) e que vêm ganhando certa visibilidade na área de ensino de Ciências, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior. Essas SP são compreendidas como a busca por melhores entendimentos sobre situações mais próximas da realidade do que se está estudando – por exemplo, dar sentido para os componentes curriculares de Matemática no ensino de Física e Química, como destacam Santarosa; Moreira (2011). Entretanto, há outras formas de compreensão deste conceito: por exemplo, as SP são concebidas como a abordagem de situações reais e de vivência dos estudantes e/ou licenciandos, base para as discussões conceituais das diferentes áreas do conhecimento (GEHLEN, 2009). Ou seja, o problema está vinculado a uma perspectiva pedagógica, e não apenas epistemológica.

Santarosa; Moreira (2011) descrevem algumas possibilidades de inserção de SP nas disciplinas de Física Geral e Experimental I, tendo em vista a diluição do componente curricular Calculo Diferencial e Integral I (CDI 1) na disciplina citada. Segundo os autores, muitas são as reclamações dos estudantes de Física e Química sobre esse

componente, pois são poucas as articulações realizadas com os problemas enfrentados por essas áreas. Desse modo, as SP parecem ser uma maneira de articular a matematização do CDI 1 com problemas ligados a Física. O problema, nesse contexto, está atrelado às necessidades que os licenciandos de Física e Química têm em suas áreas. Ou seja, são problemas específicos e inerentes às áreas e não apenas a matematização.

Coutinho, Mortimer e El-Hani (2007) buscam traçar o perfil conceitual de estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais e da Pós-Graduação sobre o conceito “Vida”. Para isso, foram utilizados questionários e entrevistas, sendo estas baseadas em SP. Nesse ponto, se destaca como os autores elaboraram as SP “As situações-problema foram elaboradas a partir de questões acerca da definição de vida levantados ao longo do estudo epistemológico e histórico que realizamos” (COUTINHO; MORTIMER; EL-HANI, 2007, p. 120). O trabalho deu certa ênfase às concepções alternativas dos estudantes (coletado anteriormente) para elaboração do segundo momento, que eram questões baseadas em SP. Os autores sinalizam que, com o questionário baseado em SP, não foi possível traçar o perfil conceitual; porém, com as entrevistas que também se baseavam em SP, eles identificaram alguns perfis e ajudaram os estudantes da Pós-graduação na tomada de consciência acerca do conceito “Vida”, tendo em vista a sua complexidade.

No âmbito do Ensino Básico, as SP são trabalhadas a partir de algum tema, tanto a nível global como local, conforme apontam alguns estudos (ASSIS; TEIXEIRA, 2009; PAULO; SANTOS, 2011). Os estudos de Assis e Teixeira (2009) destacam a relevância do olhar sobre o tripé professor/aluno/texto, tendo em vista as interações sobre um problema que, no caso deste estudo, foi o efeito estufa. Os autores sinalizam que tais interações precisam estar atreladas ao enfrentamento de SP, tendo como base textos que subsidiem as discussões.

Sendo assim, é imprescindível que o professor atue como coordenador, organizando atividades de aprendizagem apoiadas em **situações-problema criadas por ele, professor**, e cuja resolução pelos alunos será realizada em condições escolares administradas pelo docente, de tal forma a propiciar aos alunos um atuar com o saber. (PENTEADO, 2000 apud ASSIS; TEIXEIRA, 2009, p. 49, grifos nossos).

Um ponto que parece ser fundamental nessa citação em que Assis e Teixeira corroboram com Penteadó está atrelado as SP serem elaboradas pelos professores; porém fica a dúvida esse problema está condicionado ‘a que’ e a quem?’. Entende-se que o professor tem papel fundamental na organização das atividades, bem como levar os estudantes à tomada de consciência de que uma determinada situação se constitui num problema, entretanto compreende-se que esses problemas podem estar atrelados à vivência dos estudantes, que não seja apenas um problema para o professor e um determinado grupo hierárquico. Desse modo, corrobora-se com Silva (2007, p. 36), quando este tece as perguntas que seguem:

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? [...]

As contradições vivenciadas pelos estudantes podem fazer parte do programa escolar, sendo problemas necessários a serem enfrentados e que darão significado aos conceitos científicos trabalhados. Para além do significado, poderão estar subsidiando possíveis mudanças e transformações no âmbito dessas contradições, pois os estudantes estarão instrumentalizados para este processo.

Entende-se, dessa maneira, que no âmbito das contradições, os “[...] problemas devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado pelo professor” (DELIZOICOV, 2001, p. 132-133). O problema não fica condicionado ao que o professor considera ser um problema, mas sim ao que é reconhecido por todos os sujeitos aprendentes (aluno e professor) como tal.

Há também trabalhos cujo foco de preocupação está no enfrentamento de problemas sociais, sendo estes muitas vezes ligados a questões ambientais. Azevedo (1999) discute alguns aspectos que permeiam a poluição do meio ambiente – seu foco centra-se na poluição das águas/reservas, na discussão sobre a minimização de rejeitos e a utilização de tecnologias para o tratamento de efluentes. Segundo o autor, o problema da poluição das águas, dos aquíferos é de ordem social, pois afeta bilhões de pessoas.

Tolentino; Rocha-Filho (1998) sinalizam para as implicações do aumento do efeito estufa, tendo em vista os aspectos químicos que perpassam esta discussão. Segundo os autores, este tema pode ser considerado um problema de ordem social, pois traz consequências para o ambiente como um todo. Já as reflexões propostas por Bocchi, Ferracin e Biaggio (2000) vão ao encontro dos trabalhos que têm como foco a preocupação com o meio ambiente. Esses autores destacam o processo de funcionamento de pilhas e baterias, porém apontam para um elemento a mais que está relacionado ao seu descarte. Sabe-se que hoje existem muitos pontos para coleta desse tipo de material, entretanto por que as pessoas continuam a jogar esses materiais em lugares inapropriados?'(Ibid, 2000).

Souza; Barbosa (2000) sinalizam para os riscos entorno da contaminação via mercúrio. Eles apresentam, como exemplo, um caso que ocorreu numa região da Amazônia, onde em vários pontos é feita a extração de alguns minerais e um dos resíduos que sobram é o mercúrio que, em geral, é jogado nos rios. Isso vem trazendo sérios problemas ao povo ribeirinho, pois eles utilizam as águas dos rios para se banhar, se alimentar. Enfim, é um problema com características relevantes de serem refletidas pela comunidade escolar e pelas instituições público-governamentais.

Gehlen; Delizoicov (2012) sinalizam o papel do problema nas obras de Vigotski, tendo em vista a disseminação das ideias deste autor no ensino de Ciências. Os autores identificaram que o problema, para Vigotski, está atrelado ao processo de humanização, de desenvolvimento dos sujeitos ao longo dos anos.

Os trabalhos anteriormente apresentados indicam algumas abordagens atreladas às discussões sobre problema, uma delas está fortemente vinculada à RP, seja de lápis e papel, fechado ou aberto, entre outras linhas, bem como as SP e os problemas socioambientais. Essas abordagens denotam algumas características e objetivos, por exemplo, o papel ferramental das RP e as SP sob o enfoque de situações reais e situações de vivência dos estudantes, sendo que estas, em geral, têm como foco desenvolver melhor a aprendizagem.

Entretanto, chama-se a atenção de que o problema nessas abordagens não está muito definido, apesar de todos destacarem algumas das suas características, seus objetivos e sua função. Desse modo, corroborando com Krulik; Reys (2005) entende-se que se necessita explicitar com maior clareza o que seria o problema no âmbito da RP e também para as SP. Os problemas socioambientais estão um

tanto mais claros, pois estes assumem a ideia do problema como algo científico, social, econômico e ético (SANTOS; MORTIMER, 2001).

No âmbito da problematização, inicia-se apresentando os apontamentos de Ricardo (2005) que, ao analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais e entrevistar os seus autores, indica que a problematização é vista como algo polissêmico, pois vai depender de alguns aspectos para ser mais bem compreendido, por exemplo, os entendimentos acerca dos referenciais balizadores deste conceito. Ou seja, a problematização está diretamente relacionada à contextualização da realidade dos sujeitos. Segundo o autor, essa polissemia, ou mesmo as visões ingênuas, pode trazer consequências para o processo de ensino e aprendizagem, em que se pode ficar preso às ideias prévias dos estudantes, sem avançar ou até mesmo extrapolar o contexto vivido.

Destaca-se também alguns trabalhos encontrados nos periódicos consultados da área de ensino de Ciências (Biologia, Física e Química), que reforçam essa discussão sobre a polissemia, mas também indicam algumas proximidades entre as perspectivas adotadas.

Köhlein; Peduzzi (2005) apresentam o processo de elaboração de um módulo didático a fim de desenvolver e discutir com estudantes do Ensino Superior a Teoria da Relatividade Restrita. Tal módulo foi organizado com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP) balizados por Delizoicov; Angotti (1991), nos quais se propõem três etapas para o desenvolvimento de atividades em sala de aula (i) Problematização inicial; (ii) Organização do conhecimento; e (iii) Aplicação do conhecimento. A problematização inicial, nesse contexto, foi utilizada com objetivo de “identificar as ideias prévias dos estudantes” (p. 3). Para isso, os pesquisadores valeram-se de um questionário contendo 11 perguntas, bem como de Histórias em Quadrinhos (HQ). Cabe ressaltar que as HQ deram suporte para as discussões após o questionário, aguçando a curiosidade dos estudantes e desmistificando alguns entendimentos sobre o trabalho científico.

Macêdo, Dickman e Andrade (2012) relatam o processo de elaboração e desenvolvimento, juntamente com professores do Ensino Médio, de um roteiro de atividades baseado em simulações computacionais para a elaboração de temas ligados ao eletromagnetismo. Para o planejamento do roteiro, os pesquisadores buscaram fundamentação nos 3MP, tendo em vista que essa teoria foi utilizada para dar um suporte epistemológico para a discussão, que tinha como premissa a mudança conceitual.

Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008) propõem uma abordagem experimental problematizadora a partir da teoria pedagógico-crítica de

Paulo Freire e os 3MP. Essa abordagem foi desenvolvida juntamente com estudantes do Ensino Médio, permitindo ricos momentos dialógicos de comunicação, não se resumindo à extensão dos conhecimentos dos professores para os alunos. Desse modo, a perspectiva problematizadora de educação, segundo os autores, contribuiu significativamente com o aprendizado dos estudantes e com a tomada de consciência acerca das atividades experimentais.

Aires; Lambach (2010, p. 5, grifos nossos) apresentam algumas reflexões sobre a possibilidade de aproximação entre formação continuada de professores de Química do Ensino Médio e os princípios da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), tendo como guia para tal os fundamentos pedagógico-epistemológicos de Paulo Freire. Os autores defendem que esta articulação é possível quando os professores buscam identificar as situações-problema com a comunidade, enxergando as contradições necessárias a serem problematizadas e significadas no âmbito da ACT.

Buscando então uma relação entre Freire e os autores que o vêm adotando como referencial, podemos entender que a **“Contextualização” consiste para Freire na “Problematização” de situações existenciais**, pois, para ele, o que se tem que fazer é propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação. (FREIRE, 2005, *apud* AIRES; LAMBACH, 2010, p.15).

Os autores entendem que, apesar de Freire (2005) não usar o termo contextualização, este pode ser compreendido como sendo a problematização de situações existenciais, que se caracterizam como um problema a ser enfrentado, ao passo que a ACT ganha sentido no âmbito escolar. Desse modo, pode-se entender que o sentido de problematização abordado pelos autores está atrelado à contextualização, porém ele é compreendido a partir do significado da problematização dialógica¹⁴ discutida por Paulo Freire. Nesse contexto,

¹⁴ Para Freire (2005), a problematização não se dá sem o diálogo, e vice-versa. Ou seja, ambos podem ser compreendidos como parte de um processo de conscientização de situações-limite, contradições, e não como algo pré-determinado, a exemplo dos currículo prontos e fechados.

os autores também sinalizam que uma maneira relevante de fazer essa articulação (contextualização, problematização e ACT) pode ser por meio dos 3MP.

O trabalho desenvolvido por Mazzeu (1998) se aproxima de alguns aspectos que são abordados por Aires; Lambach (2010), pois apresenta uma proposta para a formação de professores com base na pedagogia histórico-crítica. A metodologia sugerida para o desenvolvimento de uma formação mais crítica está baseada nos cinco passos propostos por Saviani (1984) “a prática social, a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social” (MAZZEU, 1998, p. 3). A problematização é entendida como uma necessidade que pode ser criada por outro sujeito, ou seja, o ser humano se encontra diante de alguma situação-problema em que ele não sabe como agir.

Muenchen; Delizoicov (2012), ao caracterizarem conhecimentos e práticas dos pesquisadores que idealizaram e desenvolveram os 3MP, trazem subsídios que ajudam a compreender a disseminação dessa teoria e destacam que esses momentos estão ligados à perspectiva de uma educação libertadora defendida por Freire.

Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) analisam o processo de desenvolvimento, em sala de aula, de duas propostas, sendo que uma está ancorada na perspectiva freireana e é desenvolvida com base nos 3MP, e a outra está balizada numa perspectiva vigotskiana (SE), tendo como base algumas etapas que se aproximam dos 3MP. Porém os autores sinalizam que na SE o papel da problematização não está muito claro, diferentemente dos 3MP, e indicam que as etapas da SE podem contribuir para o aprimoramento das discussões em torno da organização do conhecimento (segunda etapa dos 3MP).

Igualmente, existem trabalhos que são fundamentados nos 3MP, ou mesmo numa abordagem mais freireana, e outros que se apoiam nas proposições dos PCN (BRASIL, 2002) – a exemplo de Medina; Braga (2010), que articulam arte e Física por meio da história da ciência. Os autores relatam uma experiência didática em que essa articulação se faz presente, tendo em vista a premissa da interdisciplinaridade e a problematização de conhecimentos científicos ressaltados nos PCN+ (BRASIL, 2002), por meio da elaboração/montagem de um teatro.

Taxini et al. (2012) discutem o processo de desenvolvimento de uma sequência didática para o ensino do tema “estações do ano”, em que se busca estabelecer relações entre o conhecimento científico e cotidiano. Essa relação é buscada a partir da problematização, pois,

segundo os autores, que estão ancorados nos PCN (BRASIL, 1997), ela favorece a abertura de espaços para conversas sobre o assunto/tema.

A problematização em muitos trabalhos é abordada como uma etapa, um passo para o desenvolvimento de proposta em escolas, a formação de professores, enfim, abrange alguns aspectos gerais da educação. Nesse sentido, Oliveira (2010) traz algumas reflexões sobre a relevância da problematização das questões éticas nas escolas (como um todo), ressaltando aspectos inerentes à problematização, corroborando de certa forma com os demais trabalhos supracitados. Segundo o autor, problematizar

não é criar embaraços para quem ensina e para quem aprende, mas promover a abertura do pensamento, o que significa torná-lo crítico. Nessa perspectiva, aprender ciências pode deixar de ser apenas uma obrigação que sacrifica a memória e instrumentaliza o raciocínio, tornando-se uma atividade relevante e criativa. (OLIVEIRA, 2010, p. 229).

Este trecho reforça e se aproxima da problematização defendida nos 3MP, pois ela pode tornar o sujeito crítico e, mais ainda, transformador de sua prática, do seu contexto.

As abordagens brevemente descritas de problematização parecem que tendem a uma perspectiva teórico-metodológica, sendo uma característica que denota formas de entendimento e finalidades que ora se aproximam e ora se distanciam. Na aproximação, está a ideia de que a problematização possibilita o diálogo; e no distanciamento, pode-se citar a maneira com que se entende esse diálogo para além de uma conversa entre professor e aluno, ou seja, a problematização como um diálogo-problematizador no processo de constituição de sujeitos aprendentes.

Com base nos artigos apresentados nos periódicos analisados, pode-se perceber que há diferentes sentidos e significados que permeiam as abordagens dos termos **Problema** e **Problematização** que caracterizam algumas tendências que os perpassam, sendo que alguns se aproximam de uma perspectiva mais freireana de educação, outras numa linha mais cognitivista, psicanalítica, entre outras correntes. Denotam, também, características e objetivos que possibilitaram agrupar essas abordagens que são descritas no item 3.3.

3.2 Problema e Problematização nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências

O ENPEC é um dos eventos mais relevantes da área, sendo este um dos responsáveis pela disseminação das pesquisas desenvolvidas na área das Ciências em nível nacional. Desse modo, foram encontrados 143 textos que abordam os termos **Problema e Problematização**, sendo 30 relacionados à questão da problematização e 113 sobre problema, organizados e apresentados na Tabela 2, no item 2.1.1.

Tendo em vista a quantidade de artigos, apresenta-se um panorama geral do que foi discutido nos eventos acerca dos termos citados e, posteriormente, dois quadros, em que constam as aproximações e os distanciamentos entre as discussões que vêm sendo feitas sobre esse assunto e que permitiram traçar algumas tendências a partir das abordagens sobre eles.

O termo **Problema** vem sendo abordado a partir de diferentes aspectos, ou seja, nas diferentes linhas da área de ensino. Por exemplo, alguns trabalhos buscam apresentar contribuições do papel do **Problema** na formação dos professores (inicial e continuada), outros no âmbito dos currículos escolares/universitários; há aqueles ainda que destaquem a relevância do problema para o processo de ensino e aprendizagem.

Silva; Pregnolato (1999), ao desenvolverem uma proposta didática para o ensino de termodinâmica básica com universitários, com base nos pressupostos da aprendizagem significativa, identificaram que os estudantes passaram a resolver problemas de termodinâmica com mais eficiência.

Goi; Santos (2003) enfatizam alguns aspectos da RP, tendo em vista que ela pode ser uma alternativa eficiente para o desenvolvimento do ensino experimental de ciências, pois proporciona ricos momentos de criatividade, desafios, decodificação de informações, entre outros. Nesse contexto, os autores destacam que os problemas podem ser abertos, em que os estudantes precisam buscar soluções de diferentes formas para um problema, ou fechados, quando o professor, de antemão, entrega um roteiro, quase uma “receita” do como desenvolver a resolução.

Borges, Rodrigues e Santana (2003) buscaram examinar como alguns alunos estudam Física num ambiente rico em representações e computadores. Para isso, eles avaliaram o desenvolvimento dos estudantes ao resolverem problemas conceituais, por meio de um pré e pós-teste (via questionário).

Sasseron; Carvalho (2003) avaliaram como ocorre a RP de Física numa aula intercultural, levando em consideração as suas fases de desenvolvimento e também os conceitos envolvidos no processo. As autoras trabalharam com a RP numa perspectiva de investigação de um determinado problema conceitual, aproximando-se de alguns estudos que trabalham as RP abertas (GEHLEN, 2009). Clement, Terrazzan e Nascimento (2003), ao trabalharem com RP, se aproximam do que foi sinalizado por Sasseron; Carvalho (2003), pois a abordam com uma atividade investigativa num outro contexto. Desse modo, Clement, Terrazzan e Nascimento (2003, p. 3) defendem que:

nos planejamentos escolares haja um espaço cada vez maior para atividades de Resolução de Problemas que se baseiam no tratamento de situações-problema abertas e mais próximas da realidade, ao invés delas se restringirem unicamente aos exercícios que exigem apenas a aplicação de algoritmos de resolução já decorados pelos alunos.

Ao defender que as RP estejam mais próximas da realidade dos estudantes, este trabalho se aproxima de alguns aspectos destacados pela pedagogia histórico-crítica (SAVIANI, 2008). Tal pedagogia postula que os problemas a serem abordados pelos professores em sala de aula precisam estar relacionados à vivência dos estudantes.

Ueno, Arruda e Villani (2003) apresentam uma perspectiva um pouco diferente acerca da RP, atrelando-a ao gostar de solucionar problemas – e esse parece ser um ponto importante para escolha do curso. Os autores destacam a resolução em nível universitário, em que muitas vezes a exigência do nível conceitual é elevada, fazendo com que os licenciados debandem para outros cursos.

No âmbito da prática docente, Breuckmann; Souza (2005) relatam o processo de implementação de um modelo curricular com base em Vigotski, tendo em vista seu modelo conceitual para pensar em RP. Com isso, os autores buscaram se distanciar das atuais formas de organização das aulas de ciências. Eles justificam que

a resolução de problemas foi o procedimento didático escolhido, porque podia dar conta das situações propostas nos conceitos mais variados e, portanto, se baseava no estudo de situações abertas e sugestivas que exigiam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas. (BREUCKMANN; SOUZA, 2005, p. 2).

Com base no exposto, pode-se dizer que os pesquisadores estavam preocupados com o desenvolvimento do pensamento conceitual científico dos estudantes. Portanto, nesse contexto, a RP está mais próxima de uma perspectiva conceitual do que um trabalho que vise abordagens de problemas do cotidiano ou mesmo da vivência, conforme apontado em outros trabalhos.

Camargo; Silva (2005) destacam a relevância da inserção da RP aberta de referencial auditivo com alunos cegos e de baixa visão. Segundo os autores (2005, p.13), que estavam embasados em Sanchez et al. (1995), esse tipo de atividade exige dos alunos “a análise do fenômeno físico envolvido, a formulação de hipóteses, e a realização de várias tentativas e aproximações” da possível solução. Cabe ressaltar que esse trabalho foi o único encontrado nos ENPEC que trata da resolução de problemas para cegos.

Ferreira; Custódio (2011), ao analisarem uma turma de alunos durante o processo de RP, identificaram que um dos fatores que afeta o saber ou não solucionar problemas está atrelado a variáveis afetivas, ou seja, da relação do estudante com o problema. Durante o texto, os autores não explicitam em qual perspectiva se apoiam quando se referem à RP, porém, com os exemplos citados, parece haver uma aproximação com questões conceituais mais especificamente de Física, e não com aspectos cotidianos.

Genericamente pode-se destacar que os artigos até então citados têm como referencial os trabalhos de Gil Pérez et al. (1988) e de Peduzzi (1997), numa linha mais cognitivista, a exemplo da aprendizagem significativa, o que de alguma forma os aproxima e também os distancia. Em alguns casos, os referenciais são os mesmos, todavia a abordagem metodológica realizada pelos pesquisadores é diferente. Desse modo, algumas resoluções estão mais centradas em problemas conceituais, outras em aspectos cotidianos; e há aquelas que buscam articular os dois aspectos.

Seguindo uma linha muito próxima da RP, têm-se os trabalhos que se baseiam na metodologia de aprendizagem por problemas (ABP). Salvador et al. (2011) descrevem o trabalho desenvolvido em uma escola de São Gonçalo-RJ, que montou uma feira de ciências na perspectiva da ABP. Conforme o autor, que está apoiado em Barrows; Tambling (1980), a ABP possui alguns passos que auxiliam o professor em sua prática pedagógica.

- a. O problema é primeiramente apresentado na sequência de aprendizagem, antes de qualquer preparação prévia.
- b. A situação é apresentada ao

estudante da mesma forma que seria apresentada na realidade. c. O estudante trabalha com o problema de forma que a sua capacidade de raciocínio e de aplicar conhecimento sejam desafiadas e avaliadas, apropriadas ao seu nível de aprendizado. d. No processo de trabalho com o problema, as áreas de aprendizado deficientes são identificadas e usadas como um guia de estudo individualizado. e. As habilidades e conhecimento adquiridos com esse estudo são aplicados de volta ao problema, para que a eficácia do aprendizado seja avaliada e reforçada. f. O aprendizado decorrente do trabalho com o problema e do estudo individualizado é resumido e integrado ao conhecimento e às habilidades prévias do aluno. (SALVADOR et al., 2011, p. 3-4).

Esses passos não são estanques; eles podem ser reorganizados conforme a necessidade da escola. O autor ainda ressalta a importância do trabalho a partir de um determinado problema.

O uso de **problemas como ponto de partida** para a aprendizagem capacita os alunos a ir além de respostas previamente estabelecidas e a buscar respostas às perguntas que os inquietam, uma vez que os problemas não têm respostas prontas ou únicas. [...] Quando os processos se realizam em grupo, ou seja, quando **os problemas são propostos e desenvolvidos com vistas a um trabalho coletivo** como a criação de um projeto para uma feira de ciências, as possibilidades de troca de conhecimento entre os sujeitos são potencializadas. (SALVADOR et al., 2011, p. 5, grifos nossos).

Essa ideia reforça o entendimento de que os problemas precisam ser enfrentados coletivamente, por exemplo, por meio do desenvolvimento de projetos que envolvam os sujeitos que fazem parte da comunidade escolar em que os problemas cotidianos e vivenciais são o ponto de partida desses projetos.

Entende-se que o problema tem papel fundamental no processo de ensino- aprendizagem dos alunos, porém ficam algumas perguntas: “o problema está relacionado a quê?”, “o problema está mais no nível conceitual ou cotidiano?”, “o problema é investigado junto à comunidade ou os professores/equipe pedagógica determinam?”. O trabalho coletivo, conforme ressaltam os autores, parece ser um ponto

determinante para o trabalho via ABP, corroborando com os pressupostos freireanos, em que as mudanças na escola/sociedade só são possíveis se o coletivo estiver comprometido ou motivado para isso, tendo em vista a necessidade de enfrentar um problema comum para a comunidade escolar (DELIZOICOV, 2001).

Outras pesquisas seguem a mesma perspectiva metodológica da ABP, porém com olhares diferentes. Santos; Correia (2009) sinalizam algumas aproximações entre ABP e as IR propostas por Fourez (2003). Quanto às aproximações, os autores destacam que ambas as propostas possuem como ponto de partida um problema que pode ou não ser interdisciplinar, assim como os passos para o desenvolvimento de ambas não são estanques, e sim dinâmica.

Costa et al. (2007) analisaram a avaliação realizada pelos mestrandos do curso de medicina e de odontologia sobre suas atuações com os componentes curriculares de formação pedagógica – planejamento curricular e de ensino na área da saúde, que são desenvolvidas com base na metodologia da ABP. Os autores sugerem que a maioria dos mestrandos avaliou como uma metodologia instigante, mas sentiam-se inseguros, pois a abordagem metodológica era algo novo para eles.

Machado; Pinheiro (2009) apresentam resultados de uma pesquisa utilizando a Metodologia dos Problemas Geradores de Discussões (MPGD). O uso dessa metodologia tinha como propósito inserir de forma mais significativa e relevante os conhecimentos físicos nos cursos de engenharia. Vale ressaltar que há proximidades com a ABP, porém a MPGD tem um caráter mais técnico de aplicação, ou seja, ela teve como premissa dar alguma utilidade à Física no contexto das engenharias.

Pode-se perceber que são inúmeras as discussões acerca de problema, o que ressalta ainda mais o seu caráter polissêmico (GEHLEN, 2009). Desse modo, aponta-se para mais duas perspectivas que, assim como as outras, possuem abordagens distintas, mas que se aproximam em alguns aspectos. Em uma delas, o problema está atrelado a questões ambientais; a outra visa o trabalho via temática, a exemplo dos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

No âmbito dos problemas ambientais, os trabalhos em geral analisam a inserção de alguma temática ambiental na escola, e quais as suas implicações nesse contexto, tendo em vista a formação de cidadãos críticos (MUNHOZ; DINIZ, 2005; SILVA; NÚÑEZ; MARTINS, 2005; OLIVEIRA et al., 2011). Porém, pode-se ver que alguns trabalhos

buscam ir além, trazendo reflexões acerca do conceito de “problemas ambientais” (COELHO; MARQUES; DELIZOICOV, 2009).

Coelho, Marques e Delizoicov (2009) sinalizam para a necessidade de discutir com os professores em formação inicial e continuada que os problemas ambientais são complexos e que exigem um olhar dinâmico acerca do assunto, assim como a buscarem desenvolver um pensamento crítico, numa perspectiva humanizadora de transformação.

Os trabalhos que corroboram com os estudos CTS abordam por vezes as questões ambientais numa perspectiva crítica, no âmbito da formação de professores e do currículo escolar (PRESTES; SILVA, 2007; OLIVEIRA et al., 2011).

A abordagem do termo problema nos ENPECs denotou algumas características, como exemplo, quando trata da RP: esta em geral estava atrelada ao desenvolvimento da criatividade dos estudantes e também à ideia de enfrentamento de desafios que instiguem o pensamento. As demais parecem focar na ideia de eficiência e no gostar de solucionar problemas, sendo que este tem consequência na aprendizagem, na escolha de um curso no Ensino Superior, entre outros.

A **Problematização** é outro termo que vem sendo muito discutido no meio acadêmico, e as perspectivas são diversas. Kasseboehmer; Ferreira (2009) investigaram as diferentes formas de problematização nos livros didáticos de Química que foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio. Para isso, os autores assumiram quatro tipos de problematização “[...] educar pela pesquisa, problematização inicial, propostas de modelos e de investigação” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2009, p. 2). O educar pela pesquisa está sinalizado com base em Demo (2002). A problematização inicial tem base em Bachelard (1996), para discutir os conhecimentos prévios dos estudantes, e em Freire (2006), para falar do papel da escola. No âmbito de propostas de modelos, os autores destacam dois tipos, o modelo didático analógico (MDA) e a modelagem, ambos balizados pelos seguintes referenciais: Ferreira; Justi, (2008) e Galagovsky; Adúriz-Bravo, (2001). O método da investigação é definido pelos autores como sendo a “proposição de problemas que sejam significativos aos estudantes para que eles elaborem hipóteses que possam explicar a situação exposta” (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2009, p. 5).

É notável a infinidade de sentidos referentes à problematização que são apontados pelos autores, porém parece que esses sentidos estão

atrelados a uma concepção pedagógica e epistemológica de ensino. Por exemplo, para Paulo Freire, segundo Silva (2004, p. 167),

[...] adotar a problematização da realidade concreta como fio condutor do ordenamento dos conhecimentos sistematizados abordados trata-se de se posicionar criticamente, ou não, em relação à análise dos sentidos e significados que a temática possui para uma determinada comunidade.

A problematização, nesse viés, contribui também para se entender que os conteúdos não se limitam aos conhecimentos sistematizados, mas sim que a realidade problemática e concreta dos sujeitos é parte deste conteúdo. Essa ideia traz uma concepção de educação freireana interessante que está relacionada à comunicação, e não à extensão dos conhecimentos, ou seja, uma educação que contribua para a libertação dos sujeitos oprimidos (FREIRE, 2010a).

Garcia, Lorencini Jr e Zômpero (2009) analisam os limites e as potencialidades da MDP com base no arco de Maguerez, a partir do estudo de temas sobre a sexualidade, em uma turma da sétima série. Essa proposta foi elaborada por Charlez Maguerez na área da saúde e mais tarde foi reestruturada por Berbel (1995) na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Verona; Lorencini Jr (2009) também buscam alguns fundamentos teórico-práticos na MDP, porém eles analisam as questões relacionadas à temática ambiental no Ensino Fundamental, no contexto dos PCN.

Algumas pesquisas sobre a problematização apontam para a inserção de temáticas nos currículos escolares, como exemplo, o papel da problematização em Temas Transversais (BRASIL, 1997), CTS (AULER, 2002), SE (MALDANER, 2007), Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV, 1982), entre outras.

Nesse contexto, Halmenschlager (2011) discute a concepção de problematização presente na SE, a partir da investigação de três professores de uma escola de ensino privado e de um dos pesquisadores idealizadores dessa proposta. A pesquisa sinalizou que a função da problematização é levantar os conhecimentos prévios dos estudantes e dar sentido aos conceitos a serem estudados, com vistas à significação conceitual.

Marcondes et al. (2007) investigaram um grupo de professores de Química sobre a contextualização na perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) durante a construção de unidades didáticas. No processo de análise dessas unidades, o olhar

voltou-se para a presença ou não da problematização, sendo que isso resultou na construção de quatro perfis de contextualização, em que alguns deles ficavam mais na exemplificação/descrição e outros na problematização e compreensão da realidade.

Alves, Mion e Carvalho (2007) buscam sinalizar qual a relevância da problematização e as implicações da relação CTSA, tendo em vista uma visão crítica de educação para a enculturação científica e tecnológica da sociedade. A problematização é defendida no trabalho com base na perspectiva freireana, apoiando-se para, tal discussão, em Delizoicov e Angotti (1991).

Azevedo (2005) traz reflexões acerca do conceito e da inserção da metodologia da problematização no contexto formativo (inicial e continuada). Segundo a autora, a maior dificuldade está no reducionismo em relação à problematização, ou seja, na “[...] confusão desta com a simples aplicação e resolução de exercícios repetitivos, descontextualizados e desconstituídos de significado” (AZEVEDO, 2005, p. 1).

A proposta dos 3MP, discutidos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), apareceu em algumas pesquisas desenvolvidas e apresentadas nos ENPEC. Destaca-se essa proposição em função do papel que vem tendo no ensino de Ciências, sendo amplamente disseminada como balizadora de muitas propostas de ensino (MUENCHEN, 2010).

Santini; Terrazzan (2003), preocupados com o processo de aprendizagem em Física de estudantes de um curso técnico agrícola, buscaram desenvolver módulos didáticos com base nos 3MP, com vistas à articulação do conhecimento técnico com a prática cotidiana. Os 3MP, como já apontados, são constituídos em etapas: a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. No trabalho de Santini; Terrazzan (2003), a problematização inicial teve como função ajudar os estudantes a refletirem acerca da sua prática agrícola e, ao mesmo tempo, balizou as escolhas do que seria ensinado nas aulas.

No âmbito da formação, Sauerwein; Terrazzan (2003) analisaram o processo de inserção, no currículo escolar de Física, da Física Moderna e Contemporânea durante a formação continuada de professores. Para tal, os autores tinham como base para organização os 3MP. Nesse contexto, a problematização inicial foi vista como um momento de estabelecer um diálogo formador com os professores, afim de que eles pudessem refletir criticamente acerca da própria prática.

Nos trabalhos apresentados nos ENPEC, destaca-se o posicionamento dos autores relativo ao Problema, entendendo-o para além de um instrumento/ferramenta. Por sua vez, a problematização, conforme explicitado em alguns textos, está relacionada, em geral, com a estrutura/orientação metodológica de organização de trabalhos. Tal estrutura/orientação visa promover mudanças na formação ou no currículo, já que a grande maioria está preocupada com ensino-aprendizagem dos estudantes, tanto na Formação Básica como no Ensino Superior.

3.3 Aproximações e distanciamentos entre Problema e Problematização: tendências das discussões no ensino de Ciências

Nos apontamentos realizados a partir de textos publicados em alguns periódicos e em anais do ENPEC, sinalizaram-se as aproximações e os distanciamentos existentes entre **Problema** e **Problematização**. Salienta-se que a descrição realizada anteriormente teve como intuito indicar o que vem sendo apresentado e disseminado na área sobre esses conceitos, portanto a escolha em descrever de forma dicotômica visou dar maior visibilidade a isso. Desse modo, este subcapítulo, ao sinalizar as aproximações, vai também destacar em que perspectiva estará se “defendendo” os conceitos supracitados, a fim de explicitar as abordagens que denotam tendências acerca dos termos **Problema** e **Problematização** na educação e no ensino de Ciências (Biologia, Física e Química).

Neste sentido, destacam-se alguns aspectos que, de certa forma, são enfatizados na área, relacionados às abordagens de **Problema** e **Problematização**. Esses aspectos foram sistematizados em dois quadros na forma de grupos (Quadro 4 e 5). Para isso, buscou-se agrupar os trabalhos conforme suas semelhanças no âmbito de seus objetivos, do foco da pesquisa e das escolhas teóricas, o que permitiu construir 16 grupos relativos à **Problema** e 10 grupos relacionados à **Problematização**.

Cabe ressalva de que os textos encontrados nos ENPEC foram codificados da seguinte maneira: o número em romano identifica qual edição do ENPEC está sendo destacado e a letra que o acompanha indica a ordem em que se encontra nas referências. Exemplo: código: II a – relativo ao artigo apresentado na segunda edição do ENPEC,

identificado na terceira coluna do Quadro 4. Os periódicos foram codificados a partir da abreviatura de seus respectivos nomes, assim como de números romanos e letras do alfabeto.

Quadro 4: Tendências acerca dos sentidos e significados de Problema

Grupo	Características	Textos ¹⁵	
		ENPECs	Periódicos
GP 1 – Resolução de problemas	Ferramenta. Conceitual. Próximas à vivência. Relações afetivas. Lista de exercício. Teórico-metodológica. Compreender melhor a física e matemática. Criatividade. Soluções distintas para um mesmo problema. Desenvolvimento cognitivo. Ilhas de Racionalidade. Ensino experimental. Quando não há solução evidente.	II (c, e). IV (a, f, h, i, j). V (a, b, c, d, f, h, p, q, v, w, z, bb, dd, ee, ff, hh, ll, mm, nn), VI (a, c, d, h, i, k, o), VII (a, f, g, i), VIII (b, d, e, h, i, k, l, n)	Alexandria (a), C&E (b, c, e), IENCI (a, b, d, e, f, g, h, i, j, k, n, p, t, u, v, w, x, y, z, aa, bb, cc, dd, ee, hh, jj, kk, ll, rr, ss), QNESC (f, k), RBEF (a, c, d, f, g), RBPEC (a, d, e), REEC (b, c, d)
GP 2 – Problemas ambientais	Problemas locais. Situações e relações dos sujeitos com o meio. Conscientização crítica. Desenvolvimento de	II (d, g), IV (e), V (g, x, gg, jj, qq, ss, tt), VI (e, f, j, m), VII (e, j),	QNESC (e, g, i, j, n, q, r, v, w, x)

¹⁵ As referências e codificações dos trabalhos analisados (quadros 4 e 5) constam no Apêndice I e II.

	projeto.	VIII (g, j, m)	
GP 3 – Problemas no ensino	A prática como problema. InterAge – ambiente virtual.	II (a, f), IV (k, l, n, o), V (rr), VII (l), VIII (o)	IENCI (s)
GP 4 - Problemas conceituais	Situações conceitualmente ricas e interessantes. Profícua reflexão.	IV (b), V (m, t, dd)	CBEF (f), IENCI (nm, qq)
GP 5 – Situação real	Problemas autênticos, Desenvolvimento da cidadania. Quando não possuem uma solução óbvia.	IV (c)	IENCI (gg), QNESC (l, m)
GP 6 – Problema epistemológico	Humanização. Interrogação. Desenvolvimento humano. Conhecimento novo.	IV (d, m, p) V (k)	CBEF (a, c), Ensaio (b), (C&E d, h, k), IENCI (pp), QNESC (a), RBEF (e)
GP 7 – Problema socioambiental	Social. Econômico. Diminuir os impactos ambientais.	IV (g), VI (l)	CEDES (a), QNESC (b)
GP 8 – Situações –problema	Epistemológico e histórico. Função dos componentes curriculares. Aprendizagem com significado. Organização de atividades. Ferramenta de avaliação. Próximos a realidade e vivência.	II (b), V (j, e, l, r, u, aa, ii, oo, pp), VI (b, g)	CBEF (e), C&E (a,f, m, n), QNESC (c, p), RBEF (b), RBPEC (b, c)
GP 9 – Tema	Cotidiano. Relevância social.	V (i, n, o, kk), VIII	C&E (g, j), IENCI (ii, oo)

	Transformação do meio.	(f)	
GP 10 – Experimentação	Elaboração de hipóteses. Tomar consciência das ações. Reflexão.	V (d, s, cc), VIII (p)	IENCI (l, q, bb, ff), QNESC (h)
GP 11 – Ferramenta	Capacidade de raciocínio. Interdisciplinaridade. Aplicar conhecimentos. Aprendizado por problemas. Perguntas inquietantes.	V (y), VI (n), VII (h, k), VIII (a, c)	
GP 12 – Problema de pesquisa	Compreender o desempenho de estudantes num vestibular. Análise multivariada.	VII (b, c)	IENCI o
GP 14 – Global e social	Futuro da humanidade. Soluções viáveis aos riscos.		CEDES (c), Ensaio (c), Ensaio d, C&E (i, l), IENCI r, QNESC (d, o, t, u)
GP 15 – Histórico	História da ciência. Construção do conhecimento científico.		CBEF h, IENCI (m, mm)
GP 16 – Didático-pedagógico	Situações da vivência. Estrutura conceitual. Interações discursivas.	VII (d)	RBPEC (f), REEC (a)

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 4 traz um demonstrativo das abordagens que se dão em torno do **Problema**, sendo possível organizar 16 grupos, em que se destaca a representatividade de seis desses grupos (GP 1, GP 2, GP 3, GP 6, GP 8 e GP 14), principalmente o GP 1, que trata da RP.

Sabe-se que a linha de trabalho que tem a RP como foco é muito significativa na área. Por exemplo, na Física, “[...] as listas de exercícios/problemas cumprem um importante papel no aprendizado do aluno” (PEDUZZI; S. PEDUZZI, 2001, p. 103). Entretanto, a maneira de abordagem desses problemas, como colocam esses autores, são criticados, pois em geral “[...] elas priorizam a resolução de um número excessivamente grande de problemas essencialmente numéricos, que envolvem a determinação da(s) grandeza(s) incógnita(s) a partir de dados conhecidos” (Ibid, p. 103).

Goi; Santos (2003) apontam que a RP é uma forte aliada para o desenvolvimento de um ensino experimental significativo. Eles atribuem à RP a função de ser uma proposta teórico-metodológica que auxilia no processo de ensino-aprendizagem, pautados em Schnetzler (2002) e nas discussões realizadas por Pozo (1998). O trabalho de Malheiro; Teixeira (2011) segue essa mesma linha de discussão sobre atividades experimentais, em que a RP é um dos objetos para alcançar o desenvolvimento cognitivo em Biologia no Ensino Médio.

Breuckmann, Souza e Lins (2005) usam a RP como possibilidade de desenvolvimento curricular, afim de “fugir” dos atuais formatos de aulas. Esses buscam fundamentação em Vigotski para refletir acerca da RP, trazendo como aporte o desenvolvimento humano (psicológico, cognitivo e afetivo).

Há também revisões teóricas no âmbito das RP, como exemplo, Silva Freire; Silva (2011), que investigaram os ENPEC (1997-2009) a partir das seguintes categorias: caracterização das produções quanto à área de conhecimento, público-alvo, referencial teórico, problemática, metodologia e resultados. Tal revisão “[...] permitiu levantar indicadores do panorama das pesquisas em RP no ensino de Ciências, de modo que possam contribuir para o direcionamento de trabalhos futuros nesta temática” (SILVA FREIRE; SILVA, 2011, p. 9).

Percebe-se o grande número de trabalhos sobre a abordagem do problema a partir das RP, sendo que estes se dividem em função do referencial teórico-metodológico que os baliza – por isso se limitou à apresentação de aspectos gerais.

Desse modo, chama-se a atenção para outro grupo (GP 2) com um número interessante de trabalhos, que tem os problemas ambientais como forma de abordagem do problema. Wakisaka (1999) analisa o desenvolvimento cognitivo dos estudantes com base nas discussões piagetianas. Tal análise compreende as situações em que os estudantes estudam problemas ambientais, com a finalidade de explicitar as relações que eles estabelecem com o ambiente.

Munhoz; Diniz (2005) destacam a relevância da articulação entre a Educação Matemática e Ambiental, no âmbito da formação continuada. Assim sendo, os autores, juntamente com os professores de Matemática, investigaram os problemas ambientais do bairro em que a escola fica localizada, a fim de desenvolver um projeto com os estudantes sobre tal problemática.

Oliveira et al. (2011) analisaram as condições criadas em uma escola municipal para o desenvolvimento do estudo de problemas ambientais com os estudantes, tendo como objetivo a conscientização crítica. Isso foi realizado com base nos pressupostos da CTSA, por meio de oficinas. Os resultados indicam que os sujeitos passaram a refletir melhor acerca dos problemas ambientais, como o lixo, em suas comunidades/escola.

Nota-se que as discussões em torno dos problemas ambientais estão fortemente relacionadas há algumas perspectivas da Educação Ambiental (EA), como exemplo, a EA comportamentalista e crítica (CARVALHO, 2008). Porém, os trabalhos não apontam ou não deixam claro o entendimento sobre o que seria tal problema, ou mesmo qual o sentido. Alguns até indicam que as análises têm como premissa os problemas locais, de vivência da comunidade escolar, mas em geral limita-se a isso.

GP 3, entendido como “problemas no ensino”, abrangeu os trabalhos que partem da abordagem dos problemas enfrentados pelos professores cotidianamente e que servem de base para reflexões sobre a sua prática e os processos de ensino-aprendizagem. A pesquisa desenvolvida por Rezende, Lopes e Egg (2003, p. 2) traz indicativos sobre o GP 3, pois teve como objetivo “[...] delinear a percepção que esses professores têm de sua prática pedagógica e identificar os principais problemas enfrentados por eles”. Participaram da pesquisa professores de Física e Matemática de escolas públicas do Rio de Janeiro e do Norte fluminense, sendo que estes fazem parte de cursos de formação continuada e que utilizam o InterAge¹⁶ como um ambiente virtual de estudo e aprendizagem.

¹⁶Trata-se de um *website* que reúne um conjunto de páginas sob a URL <<http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage>>. O nome InterAge foi escolhido por evocar dois conceitos que fazem parte do desenho instrucional do ambiente: a Interação, que diz respeito às interações on-line professor-professor e professor-tutor, e a Ação, que se relaciona ao fato do aluno poder construir algo relativo à

A percepção, pelos professores, dos problemas enfrentados servia como fundamento na orientação de propostas que visavam à autenticidade dos problemas a serem trabalhados via o InterAge com outros professores.

O GP 6 aponta para abordagem do problema como papel na “produção e construção do conhecimento”, em que se entende isso pelo viés dos aspectos epistemológicos. Praia, Cachapuz; Gil-Pérez (2002, p. 130) apontam, com base em Bachelard (1981), que: “[...] sem a interrogação não pode haver conhecimento científico; nada é evidente, nada nos é dado, tudo é construído”. Os autores ainda chamam a atenção de que, assim como Bachelard (1981), Popper (1975) considerava que o conhecimento científico é produzido a partir de um problema,

ao qual se oferecesse uma espécie de solução provisória, uma teoria-tentativa (TT), passando-se depois a criticar a solução, com vistas à eliminação do erro (EE); e, tal como no caso da dialéctica (tese: antítese: síntese), esse processo se renovaria a si mesmo, dando surgimento a novos problemas (P2). (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002, p.130).

O conhecimento está em constante construção, não é uma verdade pronta e acabada; no decorrer dessa construção, novos problemas que vão “surgindo”. O problema é entendido por alguns epistemólogos como a base para a construção do conhecimento, a exemplo de Fleck (1986), que aponta que se não haver uma complicação no estilo de pensamento (EP) vigente (no conhecimento aceito provisoriamente) não haverá um EP novo.

Outro grupo (GP 8) está relacionado à abordagem do problema via as SP. Walvy; Queiroz (2005) buscaram desenvolver atividades que priorizassem a aprendizagem com significado. Para isso, uma das atividades consistia na elaboração de SP por parte dos estudantes e que serviria como ferramenta avaliativa. Tais SP eram discutidas pelos professores de Matemática com base no referencial de Paulo Freire.

Vilela, Amaral e Barbosa (2011) relatam uma intervenção didática realizada no ensino noturno de uma escola pública, em que se buscava contextualizar os conceitos químicos via SP. Para tal, utilizam como ponto de partida o tema “alcoolismo” que, segundo os autores, é um problema relevante para aquele contexto escolar. Assim sendo, as SP trabalhadas tinham como intuito discutir as implicações desse tema na vida dos alunos, tendo como base os conceitos químicos.

O GP 14 representa os trabalhos que fundamentam o conceito de problema a partir da abordagem de questões globais e sociais, a exemplo de estudos sobre o aquecimento global e a emissão dos gases que aumentam o efeito estufa.

Vilches, Edwards e Abib (2000) discorrem sobre a necessidade de se investigar as compreensões dos professores de Ciências sobre os problemas que vêm afetando e influenciando o futuro da humanidade, levando-se em consideração os perigos que esses problemas representam à continuidade de vida no Planeta Terra. Este tipo de pesquisa pode favorecer a busca por soluções viáveis no âmbito educacional a problemas que colocam em risco a vida no Planeta.

Tolentino; Rocha-Filho (1998) sinalizam que o aquecimento global tem sido motivo de preocupação por parte da Ciência e também das mídias, em que se indica que esse problema é causado, entre outros elementos, pela exacerbação do efeito estufa. Desse modo, ao assumirem que o aquecimento global é um problema e que carece de mais estudos, esses autores buscam tecer explicações sobre o que é o efeito estufa sob o ponto de vista da Ciência/Química e dos seus riscos, se estiver mesmo ocorrendo uma exacerbação.

O grupo que representa a abordagem do problema como um tema não foi tão representativo, entretanto, chama-se atenção para este ao considerar a proximidade que possui com os estudos sobre SE. Este grupo (GP 9) reflete de certa forma algumas ideias de propostas de reorganização curricular que vêm sendo discutidas por grupos de pesquisa pelo Brasil. Muenchen et al. (2005), ao abordarem o enfoque CTS, utilizam o termo tema como sinônimo de problema, com base na perspectiva freireana de educação, ou seja, esse tema/problema precisa estar diretamente relacionado ao cotidiano da comunidade escolar, tendo uma relevância social que vise à transformação do meio. Entretanto, parece haver alguns distanciamentos do que Freire defendia como tema, pois, para ele, o tema no caso gerador é escolhido/identificado a partir de uma ampla Investigação Temática, o que, no enfoque CTS apresentado por Muenchen et al. (2005), não aparece claramente.

Essa questão da escolha do tema parece ser algo determinante nas propostas que visam à reorganização dos currículos escolares, e isso as aproxima e as distancia. Em pesquisa recente desenvolvida por Santos et al. (2013), destacou-se que no enfoque CTS a escolha do tema não se dá a partir de uma Investigação Temática, mas sim a partir de aspectos sócio-científicos e interdisciplinares, a exemplo dos temas “Água” e “Lixo”. Para esses autores, a SE também não tem clara a origem do tema, assim como nos temas ambientais, porém eles destacam que nas

propostas analisadas fica evidente a preocupação com o ensino-aprendizagem dos estudantes e a necessidade de se repensar o papel da escola.

Desse modo, ao se atrelar tema a um problema, se faz necessário uma reflexão acerca do que os sujeitos da escola estão entendendo como prática pedagógica ou mesmo de qual o papel da educação, pois isso pode ser determinante no processo de escolha de temas, conforme a proposta de reorganização curricular.

O Quadro 5 tem o mesmo objetivo do Quadro 4, apresentando os grupos que foram mais representativos quanto às abordagens de **Problematização**.

Quadro 5: Tendências acerca dos sentidos e significados de Problematização

Grupos	Características	Textos	
		ENPECs	Periódicos
GP 1 – Princípio metodológico	Exercícios. Elaboração de estratégias. Criar a necessidade de apreensão do novo. Desencadeador de reflexões. Metodologia da problematização.	II a, IV (b, c), V (b, d, h), VI (e), VII (a, b, c, d, e), VIII (a, c, d)	Ensaio (III), CEDES (II)
GP 2 - Potencializadora da aprendizagem	Pensamento crítico. Dificuldade na aprendizagem. Epistemológico e histórico. Estabelecer relações entre conhecimento científico e cotidiano. Levantar conhecimentos prévios. Rendimentos dos licenciandos.	II (c), VIII (b)	RBEF (I), IENCI (II), Ensaio (II), QNESC (II), CBEF (II)

	Elaboração de um teatro		
GP 3 – Interface teoria e prática	Atividade docente. Processo formativo. Criar espaços de discussão.	V (a)	Qnesc (VII)
GP 4 – Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos	Diálogo formador. Conhecimentos prévios dos estudantes. Suporte epistemológico. Contribuir com aprendizado. Tomada de consciência. Módulo e unidade didático. Uma necessidade criada	V (c, f, g), VI (c)	Ensaio (IV), C&E (I), CBEF (I, III)
GP 5 – Tomada de Consciência	Enfrentar dilemas. Lidar com os desafios da prática escolar.	II (b), VI (d)	IENCI (VI, VII), C&E (II), CEDES (I)
GP 6 – Aliada para repensar a tecnologia	Mitos entre ciência e tecnologia. Situações contraditórias e reais.	VI (a)	Ensaio (I)
GP 7 – Foco de análise dos trabalhos	Compreensão da realidade.	VI (b), V (e)	
GP 8 – Contexto/Tema	Significativo aos estudantes. Temática com potencial de problematização.	VIII (e)	Qnesc (IV), IENCI (I)
GP 9 – Contextualização	Contradições básicas. Situação existencial. Encaminhamentos pedagógicos. Abordagem de situações que exijam respostas não só no nível intelectual, mas no nível da ação.		RBPEC (I), Qnesc (I), IENCI (V)
GP 10 –	Pensamento reflexivo e		Qnesc

Experimental	crítico. Dialógico. Valorizar o conhecimento do outro.		(III, V, VI), IENCI (IV), C&E (III)
--------------	--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora.

No Quadro 5, fica notável que, dos 10 grupos, cinco se destacam em termos de representatividade (GP 1, GP 2, GP 4, GP 5 e GP 10). Desse modo, aponta-se que a **Problematização** acaba sendo abordada como um “princípio teórico-metodológico” (GP 1) em pelo menos 17 trabalhos, sendo entendida como um instrumento que ajuda na organização dos trabalhos escolares, característica que demarcou esses artigos via elaboração de estratégias de formação continuada, feiras de ciências, passeios, entre outros.

Porém, ao ser considerado como um instrumento (característica), a problematização é compreendida como uma das formas de se pensar a educação escolar e também a formação de professores, sendo que ela pode levar a níveis de conscientização da complexidade que envolve a educação como um todo (objetivo).

Nesse sentido, chama-se a atenção para o trabalho de Mazzeu (1998), que tem como foco a abordagem de uma perspectiva teórico-metodológica para formação continuada de professores, sendo que a problematização é uma das etapas de tal perspectiva. Segundo autor, a abordagem teórico-metodológica se dá com base nas discussões de Saviani (1984),

na qual o autor sugere uma **seqüência de trabalho composta de cinco passos que se articulam**. Esses "passos", sem serem encarados como fórmula ou orientação rígida, podem fornecer um importante subsídio para uma direção do processo pedagógico na perspectiva do desenvolvimento pleno de alunos e educadores. **Essa seqüência tem servido de referência tanto para a elaboração de propostas para o ensino dos conteúdos escolares, quanto para a orientação do trabalho formativo com os professores**, de modo que eles vivenciam nesse trabalho um processo análogo ao que poderão realizar com seus alunos. Os passos sugeridos pelo autor são: a prática social, **a problematização**, a instrumentalização, a catarse e a prática social. (MAZZEU, 1998, p. 4, grifos nossos).

A problematização faz parte de uma sequência teórico-metodológica que visa também o processo de orientação e/ou elaboração de estratégias de formação, em que ela

[...] precisa ser entendida não apenas como identificação das necessidades que a prática cotidiana coloca para o professor, e que são por ele captadas, ou como levantamento dos temas que emergem de sua experiência anterior ou de sua história de vida, mas também (e sobretudo) como criação de necessidades novas e como colocação de novos temas como objeto de sua reflexão, em função de necessidades da prática social. (MAZZEU, 1998, p. 5).

Mazzeu (1998) sinaliza que a problematização corrobora, além de apontar dificuldades enfrentadas no cotidiano escolar, para emersão de temas complexos relacionados à prática social, que envolve as contradições vividas pela sociedade, além do que ele [professor] vivencia.

Rubega; Toyohara (1999), também preocupados com a formação continuada de professores, indicam que o estudo de questões teórico-metodológicas se faz necessário e é o primeiro passo para desencadear reflexões junto a um grupo em formação. Assim, os autores relatam o processo de formação continuada que foi desenvolvido com alguns professores de Química, “[...] na perspectiva de levar o professor a refletir sobre o processo de aprendizagem e construção do saber, e a integração do saber químico com outras áreas do conhecimento, através da problematização dos conteúdos a serem ensinados” (RUBEGA; TOYOHARA, 1999, p. 2).

A problematização é abordada “como fator desencadeador e estimulador do processo de ensino-aprendizagem, a partir de alguns pontos que consideramos importantes” (RUBEGA; TOYOHARA, 1999, p. 3). O ensino-aprendizagem que aparece neste trecho parece estar relacionado à práxis – o professor como educador-educando que, ao refletir sobre sua prática, age também, num movimento de reflexão-ação e ação-reflexão (FREIRE, 2010b). Isso denota que, além da preocupação com aspectos teórico-metodológicos, os autores procuram desenvolver uma formação que vise à constituição de professor-educador, que ensina de forma não verticalizada, e sim se coloca como parte do processo de ensino-aprendizagem.

Outro aspecto a ser observado no âmbito teórico-metodológico diz respeito aos trabalhos que buscam respaldo na Metodologia da

Problematização, os quais tem o método do arco¹⁷, elaborado por Charles Maguerez, como estratégia organizacional de base. Garcia, Lorencini Jr e Zômpero (2009, p. 1), ao analisarem os limites e as possibilidades de inserção desse trabalho nas escolas, defendem que ele “[...] incentiva o diálogo e a reflexão para que uma ação social transformadora auxilie no aperfeiçoamento da cidadania dos alunos”. A análise realizada por esses autores traz um indicativo relevante, pois essa metodologia foi pensada para o Ensino Superior e, mais ainda, para os cursos da área da Saúde. Ou seja, a transposição dessa perspectiva para escola pode levar a implicações distintas, tendo em vista que o problema é o ponto de partida para as discussões, assumindo papéis diferentes conforme muda o contexto.

Isso já traz indicativos de que, por de traz dessa discussão, o problema é um dos mediadores ou mesmo o ponto de partida para problematizações de aspectos sociais. Isso é reforçado por uma das estudiosas dessa Metodologia:

Na Metodologia da Problematização, os problemas são identificados pelos alunos, pela observação da realidade, na qual as questões de estudo estão acontecendo. Observada de diferentes ângulos, a realidade manifesta-se para alunos e professores com suas características e contradições, nos fatos concretos e daí são extraídos os problemas. A realidade é problematizada pelos alunos. Não há restrições quanto aos aspectos incluídos na formulação dos problemas, já que são extraídos da realidade social, dinâmica e complexa. (BERBEL, 1998, p. 149).

Entretanto, Silva (2009, p. 244) aponta que, mesmo o problema sendo o ponto de partida, parece não estar claro o objetivo, o propósito de tal abordagem.

Mesmo que na MP o problema seja elaborado a partir da realidade manifesta e significativa para os alunos, com o objetivo de explicitar suas

¹⁷ O arco é constituído de cinco etapas que são eles: observação da realidade, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução, aplicação à realidade. As etapas do Arco em forma de esquema foram conhecidas via Bordenave e Pereira (1982), segundo destaca Berbel (1998), em que se vem estudando e aprofundando os conhecimentos acerca dessa metodologia.

características e contradições; **isto não garante a dimensão transformadora do processo.** Desta forma, uma questão importante para qualquer método “problematizador” diz respeito ao papel que o problema desempenha na articulação entre o ato gnosiológico e o ato educativo.

A problematização como parte de abordagens teórico-metodológicas parece exercer um papel de extrema importância, por exemplo, o reconhecimento de que determinadas situações são caracterizadas por problemas, e estes são parte da escola, universidade, e não apenas um exemplo para ser discutido em sala de aula, ou seja, é o ato gnosiológico que dá sentido à educação que se almeja.

No GP 2, que apresenta a problematização como “potencializadora do ensino e da aprendizagem”, parece haver uma certa convergência com os demais grupos, até porque em geral as preocupações vão ao encontro das dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Halmenschlager (2011, p. 2, grifos nossos) aponta que: “[...] **a problematização** é um aspecto essencial a ser contemplado no desenvolvimento de temas em sala de aula, pois a mesma **pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem**, atribuindo maior sentido ao que está sendo estudado”. A problematização, ao potencializar o ensino-aprendizagem, pode de alguma maneira traçar possibilidades de discussão para se pensar no papel da escola, levando-se em consideração a função social que ela possui, indo para além dos seus muros (FREIRE, 1979).

Becerra-Labra et al. (2007) tem como foco de discussão a necessidade de melhorar o rendimento e conseqüentemente a aprendizagem dos acadêmicos de Física a partir do planejamento de atividades que envolvam a problematização, sendo que para isso os autores assumem, com base em Otero (1985), a seguinte problematização: “Si el conocimiento científico es fruto de un intento de responder preguntas, ¿por qué pretender que los alumnos aprendan respuestas sin conocer las preguntas a las que responden?” (BECERRA-LABRA et al., 2007, p. 97).

A problematização proposta pelos autores possui um cunho histórico e epistemológico necessário de ser discutido no Ensino Superior, tendo como objetivo contribuir com a melhoria da aprendizagem, mas também visando a ruptura de visões estagnadas acerca do conhecimento, em que se entende este como algo pronto e acabado, neutro.

O GP 4 englobou a abordagem da problematização via os 3MP, em que estes aparecem como uma forma de pensar o processo de ensino-aprendizagem, porém ele não se reduz aos aspectos metodológicos, pois visa repensar o que são os conteúdos escolares, no que consiste a prática pedagógica, o papel do conhecimento científico na escola, o aluno como sujeito do conhecimento, entre outros pontos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Santini; Terrazzan (2005) buscaram fundamentação nos 3MP para organizar um módulo didático, a fim de estabelecer relações mais concretas entre o ensino dos conceitos de Física com a prática agrícola (a escola em que o trabalho foi desenvolvido é de ensino técnico agrícola). O trabalho desses autores teve como tema “Uso da Estufa na Agricultura”, o que contribuía na forma de planejar os conceitos de Física a serem ensinados, levando-se em consideração o contexto de atuação desses técnicos.

Chama-se a atenção para o fato de que os textos que tiveram como referencial teórico-metodológico os 3MP para organizar módulos ou unidades didáticas tinham como premissa o desenvolvimento de temas para estruturação dos conteúdos que seriam abordados. Porém, apesar de os temas serem escolhidos a partir do contexto de vivência, os conteúdos orientavam tal escolha, havendo assim uma subordinação dos temas pelo conteúdo, ponto amplamente discutido por Gehlen (2009).

O GP 5 abarcou os textos que discutiam a problematização como abordagem de meios para tomada de consciência sobre determinadas situações. A exemplo, o exercício da práxis.

Allain; Vaz (1999), ao buscarem identificar os tipos de saberes de professores que estão participando de um curso de especialização, com tempos distintos de docência, ao se depararem com dilemas e desafios, apontam que a problematização por meio de referenciais teóricos leva à tomada de consciência do como enfrentar os dilemas enfrentados na prática cotidiana. O curso de especialização procura “[...] estimular no professor a capacidade de lidar melhor com os desafios e complexidades inerentes à sua práxis” (ALLAIN; VAZ, 1999, p. 5).

O GP 10 envolveu os artigos que sinalizam que as práticas experimentais são uma forma de abordagem da problematização, como exemplo, os trabalhos que chamam a atenção para a atividade experimental problematizadora.

A atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e

explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento. Essa atividade deve ser sistematizada e rigorosa desde a sua gênese, despertando nos alunos um **pensamento reflexivo, crítico**, fazendo os estudantes sujeitos da própria aprendizagem. (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 36).

Segundo os autores, esse tipo de atividade visa, além do desenvolvimento cognitivo, a apropriação de conhecimentos que irão constituir o pensamento crítico na maneira de agir dos sujeitos, não ficando presa à aceitação do que é transferido pelo professor, pela mídia impressa e falada. Para os autores, ainda, a experimentação do tipo ilustrativa não possibilita a constituição do pensamento crítico, pois se aproxima mais de uma educação bancária, tão criticada por Paulo Freire. A ilustrativa tem como fundamento a transmissão e aceitação do conhecimento, diferente da perspectiva da experimentação problematizadora.

Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008, p. 34) ressaltam ainda que a experimentação investigativa pode ser complementar à problematizadora, pois é

[...] empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência.

Dessa maneira, os autores defendem que experimentação problematizadora seja mais um elemento nas aulas, aliada ao desenvolvimento da leitura e escrita. Ou seja, esse tipo de experimentação não é a salvação dos problemas no ensino de Ciências, mas pode se tornar uma possibilidade de problematização nas aulas.

Gonçalves; Marques (2006, p. 219), ao investigarem a seção “Experimentação no Ensino de Química” da revista “Química Nova na Escola”, tinham como foco discorrer sobre as características dos discursos no âmbito de propostas de experimentos e partiram de uma abordagem pedagógica e epistemológica, em que: “[...] a análise dos dados teve como meta problematizar a experimentação na formação docente e repensar as características metodológicas das atividades experimentais no ensino de Química”.

No âmbito pedagógico, Gonçalves; Marques (2006, p. 234) destacaram a relevância da inserção de experimentos num contexto

dialógico, a exemplo da “[...] presença do questionamento reconstrutivo, da construção de argumentos e comunicação destes argumentos. Valorizar estas características significa apostar na explicitação do conhecimento discente e no diálogo oral e escrito”. Numa perspectiva epistemológica, os autores sinalizam para a necessidade de que as “[...] atividades experimentais contribuam para enriquecer o conhecimento discente a respeito do papel da experimentação na produção do conhecimento científico”.

Desse modo, a formação inicial dos professores da área das Ciências precisa estar atenta a essa demanda da experimentação, desde o desenvolvimento de experimentos até a atividade em si, pois isso pode vir a contribuir na maneira com que os esses professores irão trabalhar e encarar a experimentação, indo além de uma atividade motivacional e/ou diferente.

Do que foi analisado até aqui, nota-se a infinidade de aspectos e elementos que perpassam as discussões que envolvem as abordagens e que ainda denotam distintos sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** na educação e no ensino de Ciências (Biologia, Física e Química). Essa infinidade percebida principalmente nos Quadros 4 e 5 denota, de alguma maneira, a polissemia desses conceitos, pois os entendimentos e as abordagens são significados e (re)significados conforme o referencial balizador da pesquisa e/ou investigação.

Os quadros apresentados não visam o esgotamento das discussões que perpassam os termos supracitados, mas sim indicam algumas tendências teóricas que podem, talvez, corroborar com as pesquisas que vem contribuindo com a abordagem desses conceitos na área.

Desse modo, tem-se como indicativo que os referenciais teórico-metodológicos e também as concepções de educação são determinantes no desenvolvimento de práticas que tenham como premissa os conceitos de **Problema** e **Problematização**. Por exemplo, os trabalhos que se fundamentam na perspectiva progressista e libertadora de educação balizada pelos escritos de Paulo Freire e Snyders.

Alguns educadores, como Snyders (1988) e Freire (1975), fundamentando uma atuação docente na perspectiva de uma educação progressista que visa transformações, propõem uma abordagem temática para o desenvolvimento de conhecimentos.

Snyders (1988) sugere abordar conteúdos de forma crítica que sejam oriundos de Temas que articulam-se com as contradições sociais.

Freire (1975) defende uma concepção de educação problematizadora ou dialógica a partir de uma abordagem Temática. Os temas geradores, obtidos através de investigação temática, são desencadeadores de conteúdos que ao serem desenvolvidos, contribuem para a compreensão e elucidação de problemas significativos abstraídos das situações vividas e envolvidas nas contradições sociais (DELIZOICOV, 1995, p. 120).

Ambos os referenciais tem como fundamento a educação progressista, porém parece que Freire (1975) vai além, trazendo que não basta visar à transformação, mas que se precisa pensar o meio para isso, em que a educação dialógica-problematizadora via abordagem temática pode levar não somente à transformação, mas ao reconhecimento e à necessidade de libertação das condições em que os sujeitos se encontram.

Nos trabalhos analisados, mesmo quando a problematização estava sendo fundamentada em Paulo Freire, em alguns casos, ela era entendida como uma ferramenta, ao que se parece ser diferente de Freire (2010a). Para Freire (2010a, p. 82), “[...] a problematização é a tal ponto dialética, que seria impossível alguém estabelecê-la sem comprometer-se com seu processo”. Isso não quer dizer que Freire não entendia a problematização como ferramenta, acredita-se que sim, porém não somente. Entretanto, isso pode acontecer em função da concepção de educação dos sujeitos serem diferentes do que Freire defendia como educador, lembrando que o ele defendia uma educação mais humanizadora.

Tais trabalhos articulam o problema a problematização, em que Freire (2010a, 2010b) aponta a necessidade de se problematizar as situações-limite/contradições nas quais se encontram os sujeitos, afim de que estes tomem consciência e possam buscar formas de transformar essa realidade ou mesmo se libertarem da condição de opressão em que vivem.

Outra linha que aparece muito disseminada é da RP. Esta, em alguns momentos, tenta relacionar Problema e Problematização. Por exemplo, em alguns artigos, abordava-se a RP como uma alternativa de ensino, e aliado a ela, busca-se fundamentação nos 3MP ou na Aprendizagem por Problemas.

Desse modo, há indicativos que a RP que prioriza a abordagem de problemas da vivência, e não apenas conceituais, por exemplo, de Física, se aproxima em alguns pontos dos 3MP.

Assim sendo, pode-se inferir que a RP é um ponto nodal dentro das discussões acerca do **Problema**, pois esta foi uma das impulsionadoras de tais discussões, pelo menos no âmbito pedagógico. Há indicativos de que esta linha de trabalho teve início com as discussões de Polya (1945) na educação matemática; no ensino de Ciências, apareceu mais tarde, na década de 1980. Porém, há um ponto a ser destacado: essa resolução, pelo que parece, está ligada à RP conceituais. Compreende-se, dessa maneira, que essa abordagem carece de mais pesquisas, afim de desvelar as características do problema no âmbito das RP.

No campo epistemológico, o **Problema** parece ter como uma de suas características e funções discutir a construção e a origem do conhecimento científico, levando-se em consideração o seu processo de produção. Gehlen; Delizoicov (2012, p. 75) destacam que “[...] o problema é a gênese da produção de novos conceitos científicos, bem como da disseminação desses conceitos”.

A **Problematização** aparece com mais ênfase na educação em meados da década de 1960, com os trabalhos de Paulo Freire para pensar a educação de jovens e adultos. Esse período estava marcado pela forte industrialização no Brasil e também pelo Regime Militar, o que pode ter influenciado sobremaneira a inserção de tais discussões nos cursos de formação e nos colegiais, assim como nas abordagens que se dão em torno da problematização e a apropriação deste conceito.

Os resultados apresentadas neste capítulo seguem sendo discutidos no próximo capítulo, a partir da análise do planejamento e desenvolvimento de uma Situação de Estudo.

4 PROBLEMA E PROBLEMATIZAÇÃO – IMPLICAÇÕES NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE UMA SITUAÇÃO DE ESTUDO

Neste capítulo apresentam-se as análises, os diálogos possíveis e a necessidade de novas reflexões sobre **Problema** e **Problematização**, seus sentidos e significados, a partir da análise sobre o planejamento e desenvolvimento de uma Situação de Estudo (SE), neste caso, a SE denominada “**Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto**”. Como destacado no capítulo 2, a organização para a análise do material empírico se baseou na Análise Textual Discursiva (ATD).

Os resultados de pesquisa estão ancorados na triangulação entre estado da arte (revisão), planejamento e desenvolvimento da referida SE. Para tal, organizou-se este capítulo em três partes. Na primeira parte (item 4.1), abordam-se os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** identificados a partir da análise do processo de planejamento da SE que são apresentados no Quadro 6. Na segunda parte (item 4.2), apontam-se mais alguns sentidos e significados tendo algumas aulas como base para a análise, que estão sistematizados no Quadro 7. Em ambas as partes perceberam-se, algumas relações com os grupos sinalizados nos Quadros 4 e 5. Por fim, busca-se a sistematização (item 4.3) desses dados por meio de uma síntese via triangulação das relações percebidas entre **Problema** e **Problematização**, em que se tecem indicativos e possibilidades de novas reflexões sobre a proposta da SE.

Quadro 6: Categorias de Problema e Problematização que emergiram do Planejamento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”

	Categoria	Subcategoria	Descrição
Problema	Problema das totalidades	Local-global	Discussões que destacavam a necessidade de um olhar mais local acerca do lixo, por exemplo, observação do entorno da escola e do bairro em que a escola está localizada, e levando-se em consideração como os conceitos das diferentes áreas poderiam estar contribuindo nesse olhar.

		<p>No âmbito global entram as atividades que buscavam comparar as situações vivenciadas por pessoas em diferentes estados brasileiros.</p> <p>Esta categoria e sua subcategoria já trazem as relações entra a primeira e segunda (complexificação de significados e suas relações com CTS) etapa da SE “Ambiente e Vida” (Quadro 02).</p>
	Reconhecimento do meio – os problemas ambientais	<p>Discussão de atividades que têm como propósito fazer com que os estudantes se reconhecessem como parte daquele contexto, que pode constituir um problema (ou não). Para isso, falou-se sobre a necessidade de os estudantes observarem o meio, descrevê-lo, identificar “problemas”, destacar as condições e as conseqüências e, por fim, apontar sugestões para possíveis mudanças. Isto está diretamente relacionada à primeira etapa da referida SE que busca a participação dos estudantes problematizando questões de suas vivências (Quadro 2).</p>
Problematização	Categoria	Descrição
	Tomada de consciência de um problema ambiental	<p>O grupo triádico discute sobre aspectos que perpassam o início das atividades com a SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”. Na visão de alguns professores, não basta começar fazendo um passeio com alunos, em que eles observem o meio, mas se faz necessária uma tomada de consciência acerca do problema ambiental em que eles estão inseridos, via problematizações do que está sendo observado.</p>
	Potencializadora dos processos de	Ponto determinante para que as mudanças no currículo se efetivem como prática

	mudança curricular	pedagógica e não como uma lista de conteúdos, postos e demarcados nos livros didáticos.
	Impulsionadora de práticas experimentais	Os professores compreendem as práticas experimentais propostas pelo grupo triádico como um meio para a problematização do tema em estudo. Entende-se por práticas experimentais aquelas que são elaboradas e desenvolvidas coletivamente, ou seja, envolvendo estudantes e professores de forma dinâmica, como as demonstrativas e as investigativas, não como teste de hipóteses, mas como processo que constitui o conhecimento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 7: Categorias de Problema e Problematização que emergiram do processo de desenvolvimento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”

	Categoria	Subcategoria	Descrição
Problema	Problema das totalidades	Local-global	O local e o global são entendidos como um problema que precisa ser estudado para que os estudantes tomem consciência dele e, ao mesmo tempo, promovam mudanças no seu comportamento, isso através dos conceitos científico-escolares. O local está relacionado aos problemas vivenciados pela comunidade e/ou contexto, e o global está relacionado a aspectos que vão para além do contexto vivido.
			Momentos em que o

		Individual-coletivo	<p>problema estudado não é o meio para entendimentos das situações vividas. Por exemplo, o lixo não é entendido como conteúdo a ser estudado no âmbito do tema em estudo, mas um exemplar para compreensão das questões ambientais genéricas.</p> <p>O lixo é tratado como uma contradição social e que precisa ser enfrentada pela comunidade, sendo que a escola pode dar subsídios para melhores formas de distribuir e tratar esse lixo, sem deixar de cobrar os órgãos públicos responsáveis por esse serviço.</p>
Problematização	Categoria	Descrição	
	Pseudoproblematização	São momentos caracterizados por perguntas para os estudantes, mas que se centram nos conceitos da área e não no entendimento situação que está em estudo.	
	Interação Dialógica	Caracterizam-se como momentos de diálogo entre os sujeitos, sendo que este se dá partir do entendimento do tema em estudo.	
	Atividades experimentais - instrumento para discussões nas aulas	Momentos em que os professores exploram o tema do lixo através de atividades experimentais. Ou seja, caracteriza-se como um instrumento/meio para a problematização.	

Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 Sentidos e significados de problema e problematização no processo de planejamento da SE

Para a análise do planejamento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto” partiu-se do entendimento de que esse momento compõe parte do processo de constituição da prática dos professores, pois ele é caracterizado pela interação triádica entre os professores universitários, os licenciandos e os professores da escola, a exemplo do que propõem Boff (2011) e Frison (2012) a partir de Zanon (2003).

A partir da leitura das transcrições do processo de planejamento traçaram-se alguns indicativos de sentidos e significados de **Problema** e **Problematização**, tomando como premissa de que esses indicativos não acabam em si próprios, mas são passíveis de novas (re)significações. Nesse contexto, chama-se atenção para o começo das discussões da SE desde a escolha do tema até o desencadeamento das atividades que orientariam as aulas dos professores.

A escolha do tema envolveu um questionário com os estudantes da primeira série do Ensino Médio, durante o desenvolvimento da SE “Câncer – um caminho para a vida”. Entre os assuntos, o Meio Ambiente foi citado como preocupação por parte dos estudantes, principalmente ao que se referiam as questões do lixo. A partir disso o grupo triádico passou a estudar e discutir o tema Meio Ambiente. Ele foi justificado pela necessidade de estudar as implicações da utilização desenfreada dos recursos naturais, levando-se em consideração as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (BOFF, 2011).

Para a autora, os critérios de escolha da SE “Ambiente e Vida” foram:

tanto as experiências já vivenciadas pelo grupo em relação à temática, quanto no atendimento da reinvidicação dos alunos do EM para continuar trabalhando com SE. A temática do ambiente foi uma das sugestões dos alunos. Além disso, ao **tratar-se da questão ambiental** é possível abordar questões de **relevância social, cultural, de saúde e da vivência cotidiana dos estudantes**, questões de **riqueza conceitual**, o que potencializa o envolvimento efetivo dos estudantes no seu processo de ensino e aprendizagem. (BOFF, 2011, p.107, grifos nossos).

Os critérios denotam algumas das características defendidas pelos idealizadores da proposta da SE, entendendo-se como formadora na produção de sentidos e significados em torno dos conceitos de **Problema** e **Problematização**. Por exemplo, o reconhecimento de que determinado assunto ou tema pode ser trabalhado na escola, a fim de problematizá-lo e reconhecê-lo como um problema via abordagens de situações que possuam relevância social, em que os estudantes tenham algo a dizer (MALDANER; ZANON, 2004; GEHLEN, 2006).

Com objetivo de destacar sentidos e significados de *problema* e de *problematização* relacionados ao planejamento da SE, na sequência dos itens, apresentam-se as categorias (entendidas como os sentidos e significados das categorias de **Problema** e **Problematização**) identificadas a partir da leitura e análise do planejamento realizado pelo grupo triádico.

4.1.1 Problema das totalidades: local-global

A totalidade, neste contexto, sistematiza a necessidade que o grupo triádico tinha de planejar atividades que visavam os movimentos em torno do local e do global. Entende-se, a partir de Auth (2002), que a totalidade engloba o recorte da realidade sem perder de vista o todo, que segundo o autor na SE essa representa “múltiplas interfaces de interação, sempre mediada pela ação de outros e dos próprios conceitos que começam a ser significados, permitindo a reconstrução de totalidades no recorte feito da realidade” (p.139).

O problema local é caracterizado pelos momentos que o grupo triádico se preocupava com a necessidade de estar atento ao em torno da escola e ao bairro, ou mesmo com a cidade de Ijuí/RS, levando-se em consideração as futuras ações dos sujeitos. No âmbito global, entram as atividades que buscavam comparar as situações vivenciadas por outras pessoas em contextos nacionais e internacionais, por exemplo.

O professor de Geografia sinaliza que os estudantes já poderiam estar organizados com cartazes e reflexões sobre o lixo no dia em que se iniciarem as atividades com a SE “Ambiente e Vida”.

PG: Então nesse dia, dia 11, eles poderiam lançar frases sobre o lixo, fazer cartazes, colar na sala de aula e tal, trazer até a questão da reciclagem, curiosidades para mexer com eles. Nesse dia 11, a gente poderia fazer uma reflexão em cima da questão, que nem na do câncer, foi feita uma reflexão.

Esse professor, quando comentava sobre a SE sobre o câncer, ressaltava o quão importante foi chamar a atenção dos estudantes sobre esta doença e os problemas que ela causa. A ideia, assim, foi de fazer algo semelhante na SE que iria discutir questões ambientais, pois para esse professor os alunos precisam ser instigados de alguma maneira, e isso poderá vir a mexer e motivar os estudantes.

Os professores, durante o planejamento, demonstram estar preocupados com a contribuição de suas disciplinas. Por exemplo, o professor de História comenta que vai trabalhar a questão da industrialização durante aquele período em que estará sendo desenvolvida a SE, e nesse contexto um professor da universidade destaca que essa abordagem pode ajudar na compressão de aspectos sociais e que remetem à ideia de um problema local.

DQ: E outra coisa, o que da para trabalhar na história é que quando os alunos trazem o lixo, pelo tipo de lixo que eles trazem eles podem mais ou menos caracterizar o tipo de **situação econômica da família**.

DBQ: Econômica, os hábitos alimentares.

DQ: Restos de alimentos, enfim, o lixo que eles trazem, tu podes ver se é fumante, se não é fumante, se usa medicamentos, se tem caixinha de remédios.

DBQ: Eu acho que até nesse dia a gente poderia vir junto, no dia em que trouxessem o lixo para ser analisado a gente poderia vir, ajudar a fazer essa discussão.

A atividade de análise do lixo produzido pelas famílias dos estudantes poderia trazer à tona as dificuldades enfrentadas por eles, inclusive o fato de que o lixo que está sendo descartado apresenta baixa quantidade de alimentos. Isto poderia ser investigado a fim de identificar se essa falta está atrelada ao fato de não se ter alimentos ou se as famílias buscam ter um controle do que será jogado fora, evitando o desperdício.

As discussões sobre o “passeio” que os sujeitos iriam fazer suscitaram outras possibilidades de atividades, como exemplo, montar um mapa dessa caminhada. Um dos professores pergunta sobre o problema com esgotos, pois se existe isso no bairro onde está localizada a escola, ele também poderia ser discutido com os estudantes.

PP: Primeiro eles vão trabalhar com um mapa, certo? E depois eu posso pedir uma descrição?

DBQ: Então para eles conseguirem montar o mapa eles vão ter que prestar muita atenção desde as quadras, eles vão ter que desenhar as quadras, as ruas, o bosque, vocês não tem aqui um problema de esgoto? Logo aqui perto?

DQ: Mas é mais para baixo eu acho.

DBQ: É lá em baixo não tem um.

... :

DBQ: Então já pega ali a questão da poluição desse esgoto.

Desse modo a partir da percepção do problema com o esgoto, entendido também como questão de ordem sanitária, poderiam estar sendo analisada, inclusive a partir da coleta de uma amostra da água presente no esgoto, essa amostra seria analisada e debatida com os estudantes.

O professor de Química sugere ainda que os estudantes pudessem ter um mapa pronto do caminho que eles iriam percorrer, pois assim direcionariam ainda mais seus olhares.

PQ: E se a gente pegar um mapa pronto, que daí eles também vão se localizar melhor. Aqui é a escola, a minha casa!

DBQ: Mas eu acho que isso seria uma segunda etapa. Por que vamos pensar sempre, partir do real, que é a concepção da SE, do real, da vivência deles.

DQ: Então eles precisam.

DBQ: Conhecer o ambiente.

PF: E depois podem comparar com o mapa.

DBQ: Isso, por que nós não queremos só construir um mapa.

Ah! Depois eles podem olhar um já.

... :

PQ: A gente tem que delimitar de onde que a gente sai e até onde a gente vai.

DBQ: Eu acho que o importante seria eles pegarem esse lugar onde está poluído. Poderia pegar umas quadras ao redor da escola, se eles vão lá para cima eles pegam alguma coisa que tem indústria, esses negócios de serragem e indústrias que trabalham com ferro.

Essa conversa em torno do mapa colocou em evidência um aspecto relacionado ao movimento do local para o global, em que primeiro se reconhece o meio/contexto para então discutir as situações e também os problemas percebidos. Um dos professores destaca que na SE a vivência dos estudantes é de extrema importância. Ou seja, o mapa a posteriori serviria de base para novos entendimentos daquilo que os estudantes haviam percebido durante a caminhada e a observação.

Nesse contexto, o professor universitário sinaliza para a necessidade de levar os estudantes, durante a caminhada, em lugares em que há poluição, e não sair olhando tudo de forma aleatória.

Os alunos poderiam ser problematizados por meio das situações vivenciadas por eles, mas que talvez não tenham percebido o quão

contaminado e mal cuidado está esse local. Entretanto, esse “passeio” não se limita apenas a enxergar os problemas de contaminação. Os professores alertam para a possibilidade de os estudantes estarem indicando possíveis soluções, em que eles podem se ver como parte do problema reconhecido naquele contexto. Assim, acredita-se que os sujeitos envolvidos no ato educacional possam desenvolver uma consciência mais crítica e transformadora, pois passam a problematizar as situações em que vivem e, ao mesmo tempo, buscam alternativas para melhorias futuras (FREIRE, 2010 b). Este ato está também atrelado ao ato gnosiológico, que vai além das relações entre os conhecimentos cotidianos e científicos.

Assim, o problema local é entendido também como um “problema meu” e não apenas do outro, para tanto, esse perceber é potencializado no momento em que os alunos analisam o local com certo distanciamento, o que pareceu ser uma preocupação dos professores durante o planejamento.

No GP 2, alguns pesquisadores discutem a necessidade de se discutir os problemas ambientais do ponto de vista local, conforme apresentado por Oliveira et al., (2011), que desenvolveram um projeto em uma escola municipal com vistas à articulação do enfoque CTSA, tendo como base o que preconiza as discussões acerca da separação, reutilização e reciclagem do lixo produzido na escola. O problema ambiental é tratado como local, pois o foco acaba sendo a produção do lixo no âmbito escolar, sem perder de vista os malefícios que ele gera quando mal reutilizado.

Este ciclo (separação, reutilização e reciclagem) não aparece explicitamente no planejamento da SE “Ambiente e Vida”, porém a preocupação está centrada no descarte e tratamento do lixo produzido pelos alunos e suas famílias.

O problema global é entendido como uma forma de comparação com o que se é vivenciado, por exemplo, traçar comparações entre os lixões de Minas Gerais com os de Ijuí/RS. Na SE em análise, os movimentos entre o global e o local, e vice-versa, parecem ser bem pontuados, pois em alguns momentos parte-se de um olhar mais global para então focar no local. Boff (2011, p.241), no âmbito da SE “Ambiente e Vida”, chama a atenção de que: “[...] a integração do conhecimento, de modo contextualizado e global é algo fundamental para a compreensão dos problemas atuais”.

Este aspecto ressaltado por Boff (2011) se faz muito presente nas discussões sobre contextualização e que parecem ir ao encontro do que se chama aqui de problema local e global. Porém, o global e o local em

alguns casos acabam sendo reduzidos à exemplificação para o estudo dos conceitos científicos “mesmo tomando situações vivenciadas pelos alunos, o professor as utiliza como um exemplo, servindo apenas para referenciar o conteúdo formal de Química” (LAMBACH, 2007, p.119). Amplia-se o exemplo da Química para as demais áreas do conhecimento.

O estudante, ao mesmo tempo em que se reconhece como parte do problema local, se vê imerso num contexto global que carece de melhores entendimentos pelos sujeitos.

4.1.2 Reconhecimento do meio: os problemas ambientais

Esta categoria é representada pelas falas que denotavam a necessidade do desenvolvimento de atividades que tivessem como propósito fazer com que os estudantes se reconhecessem como parte de um determinado meio/contexto. Para isso, ao observarem o meio, eles deveriam descrevê-lo, identificando os problemas percebidos, para então destacar as condições e as consequências e, por fim, apontar sugestões para possíveis mudanças.

Tendo em vista a amplitude do tema, “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”, os professores planejaram discutir com os estudantes a produção de lixo – desde a origem até o descarte final dos materiais encontrados no ambiente, além de implicações do mau gerenciamento desses resíduo-materiais à saúde e ao contexto social, conforme a fala do docente universitário:

DBQ – Então, assim, para início do trabalho, compor um mapa da região em que se localiza a escola... A ideia é fazer um passeio ao redor da escola, enfim, fazer um mapa de localização da região ao redor da escola, no momento em que vai passeando, **descrever o ambiente** por simbologia no mapa. Então, se tem árvores, se tem lixo, tudo o que tiver nesse passeio vai anotando: observação do ambiente, árvores, arbustos, grama, horta, lixo, lixeiras, córrego, terreno baldio, bosque, lavoura, e as **condições ambientais** em que se encontram cada um dos locais, aí estuda sobre os itens observados. Isso cada grupo poderia fazer um estudo sobre o que está observando, um exemplo, que normalmente vai se enxergar muito por aí, no chão, é lixo, **se vai pegar então o lixo, que é nossa ideia na SE**. Esse grupo vai ter que **especificar as fontes de lixo e as consequências do mesmo para o meio ambiente**; isso tudo os alunos podem fazer, **sugerir medidas** que possam ser utilizadas no reaproveitamento e destino do lixo; pesquisar sobre o lixo

enfocando problemas: poluição do solo, da água e do ar; proliferação de moscas, ratos, baratas...; transmissão de doenças; **destino final do lixo**, aterro, lixão; verificar cada tipo de tratamento dado ao lixo, aí sugere a visita ao lugar de depósito de lixo de sua cidade, região, enfim.

Tendo o lixo como tema central, o planejamento dos professores se deu em torno da compreensão das relações que envolvem aspectos sobre “Ambiente e Vida”. Os professores colocaram em pauta as implicações que o lixo acarreta ao meio ambiente: por exemplo, a poluição do solo, a contaminação da água e do ar, entre outros. Para isso, a sugestão foi fazer uma caminhada no entorno da escola e no bairro que serviria como base de discussões futuras acerca do observado pelos professores e estudantes, reconhecendo-se como parte daquele contexto, e percebendo, por exemplo, a quantidade de lixo jogado no chão. Os estudantes, ao observarem o meio, deveriam descrevê-lo, identificando problemas e suas condições, “prevendo” consequências e apontando sugestões para possíveis mudanças.

Para haver o reconhecimento do ambiente do qual os estudantes fazem parte, há um ciclo, no qual eles observariam, descreveriam e então analisariam o meio no qual eles estavam fazendo o “passeio”. Esse ciclo, mesmo que implicitamente, poderia levar os estudantes a perceberem que o meio do qual fazem parte está contaminado e que uma das causas está atrelada a interação humano-ambiente; à percepção de que existem alguns problemas que muitas vezes não são notados no dia a dia, a exemplo dos problemas ambientais. Portanto, no grupo, essa discussão reporta para um sentido de problema produzido por meio do reconhecimento do meio ambiente, que está permeado pela existência de contaminação humana, como o lixo, que é mal gerenciado pelas famílias.

A abordagem de problemas ambientais foi uma das tendências sinalizadas no Quadro 4 pelo GP 2, em que se tinha como premissa a organização de práticas pedagógicas a partir de problemas ambientais, como apresentam Rua; Souza (2010) e Munhoz; Diniz (2005). Esses autores reportam os problemas ambientais à contaminação do meio que, em geral, estão atreladas às ações humanas.

Os problemas ambientais são colocados como as diferentes formas de ação dos sujeitos no meio, o que levam a sua contaminação, como o lixo jogado em lugares inapropriados. Leal; Marques (2008, p. 30) apontam que os problemas ambientais “são os resultados da utilização insensata dos recursos naturais, aliada a um julgamento errôneo a respeito destes, considerando a natureza como capaz de

reverter infinitamente os danos sofridos”. Os autores parecem entender que os problemas ambientais vão além da contaminação do meio, pois chamam atenção para a questão do uso desenfreado dos recursos naturais, a exemplo das chamadas energias renováveis. Este aspecto necessita de mais aprofundamento, pois pode ser importante de se problematizar juntamente aos sistemas de ensino que vêm trabalhando com problemas ambientais nas escolas.

No GP 02 Cangemi, Santos e Neto (2005) apontam soluções para o problema do descarte de resíduos plásticos no meio ambiente que, segundo autores, é um problema ambiental que precisa ser amplamente discutido. Segundo eles, a biodegradação é uma das maneiras de se amenizar esse descarte. Esse aspecto (biodegradação) por sua vez, contribui com a fala DBQ, pois ao chamar atenção de que os alunos busquem alternativas para o descarte do lixo, a solução apresentada pelos autores citados, pode ser um meio para tal.

Em síntese, o significado de problema parece ter apresentado a diferentes sentidos para os professores durante o planejamento, como nos problemas ambientais que também estão permeados pelos entendimentos do que foi destacado por Leal; Marques (2008).

4.1.3 Tomada de consciência de um problema ambiental

Essa categoria é destacada como meio para a problematização, tendo em vista os níveis de compreensão de um problema. Estes níveis podem levar os sujeitos à tomada de consciência acerca dos conflitos e contradições existentes em dada realidade. A tomada de consciência parece ser o significado compartilhado por alguns sujeitos do grupo triádico da necessidade de se ir além do reconhecimento do meio ambiente, em que os sentidos produzidos estão relacionados à problematização como meio para essa tomada de consciência.

O grupo triádico começa a sinalizar para aspectos que permeiam a inserção de temas e problemas ambientais, por exemplo, como chamar a atenção dos estudantes para tais problemas durante o processo de reconhecimento do meio.

PG – Seria bom para começar, tem aquele vídeo sobre o lixo, tinha que começar com uma coisa para **chocar eles**, ou trabalhar aquele.

B – “Ilha das flores”.

PG – Isso.

DBQ – É esse é interessante, vamos trazer esse vídeo, nós temos no Gipec.

DBQ – Tem o “Tá limpo”, também é muito bom para começar.

DQ – Mas o “Ilha das flores” é melhor.

DBQ – Os dois são bons, os dois eu acho que daria para passar, por que um é diferente do outro.

PG – Eu acho que **a gente teria que começar assim, com uma coisa mais.**

DBQ – Então vamos iniciar com o “Tá limpo” e “Ilha das flores”.

PG – Junta bastante material, em jornais de Ijuí onde aparecem bastante situações, montar um painel, lançar um monte de ideias para depois começar o trabalho, eu acho que seria por aí, por que a gente.

PM – Eles poderiam montar um mural jornal.

DBQ – Tem bastante no globo repórter e ali no Gipec tem vários vídeos dessa área.

DQ – Mas eu acho que esse aqui, “Ilha das flores”, ele é antigo, mas ele é muito bom.

DBQ – Eu acho que teria que começar com o “Tá limpo” por que ele dá a ideia da poluição toda e eu acho que é uns 10 minutos, e o “Ilha das flores” é um pouquinho mais e é uma história diferente mas que também vai mostrar a questão dos seres humanos que são colocados lá catar lixo com os porcos.

O professor chama a atenção para um ponto importante, que é o início das atividades com a SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto”. Na sua visão, não basta começar fazendo um passeio com alunos em que eles observem o meio, e sim se faz necessária uma tomada de consciência acerca do problema ambiental em que eles estão inseridos. DBQ, ao indicar um documentário com base na fala de PG, parece direcionar de certa forma o planejamento, ajudando nas reflexões sobre os trabalhos, isso traz aspectos das dificuldades que perpassam o trabalho coletivo e ao mesmo tempo reforça a necessidade de problematizar esse processo, que pode ter como princípio a tomada de consciência da comunidade escolar (sujeitos envolvidos no âmbito escolar).

Esta discussão em torno da tomada de consciência foi também uma das tendências apontadas no Quadro 5 pelo GP 5. Entretanto, dos trabalhos agrupados, nenhum apresentou relação da tomada de consciência num processo de organização e planejamento de aulas, como o que está sendo aqui destacado. Um dos trabalhos problematiza a necessidade de novas reflexões em torno da inserção do enfoque CTSA nos cursos de física, como exemplo, nos estágios supervisionados, em

que a tomada de consciência está atrelada à possibilidade de os acadêmicos transporem esse enfoque para a Educação Básica, entendendo sua importância.

Assim, entende-se que a tomada de consciência, aqui destacada e representada pelo diálogo no grupo, parece ter relação com o conceito de conscientização discutida por Freire (2010 b), pois este não é apenas um instrumento, mas pode ser uma forma de ver e intervir no meio. “Daí que seja a conscientização o aprofundamento da tomada de consciência, característica, por sua vez, de toda emergência” (FREIRE, 2010b, p.118). Essa emergência possibilita aos sujeitos enxergarem a realidade problemática em que estão inseridos. O distanciamento da realidade vivida é uma condição para a tomada de consciência que leve à conscientização, ou conforme destaca Silva (2004), primeiro se denuncie a situação e depois anuncie, com vistas à problematização, e busque por soluções que levem a novos problemas.

Desse modo, entende-se que a problematização como tomada de consciência acerca de um problema pode levar a níveis de conscientização e ação dos sujeitos. “Conscientização, é óbvio, que não para, estoicamente, no reconhecimento puro, de caráter subjetivo, da situação, mas, pelo contrário, que prepara os homens, no plano da ação, para a luta contra os obstáculos à sua humanização” (FREIRE, 2010b, p.132).

4.1.4 Problematização como potencializadora dos processos de mudança curricular

A problematização tem como significado as mudanças no currículo, e os sentidos estão atrelados ao fato de ser potencializadora desse processo. Desse modo, entende-se que este ponto é determinante para que as mudanças no currículo se efetivem como prática, e não como uma lista de conteúdos, muitas vezes transpostas dos livros didáticos.

A problematização como potencializadora dos processos de mudança curricular, se caracteriza pelos momentos que os professores precisaram repensar a distribuição dos conceitos que eles ensinam ou mesmo a necessidade de se modificar a ordem desses conceitos. Para isso, entende-se que as atividades pontuais nas escolas são necessárias, porém precisa-se estar alerta, pois depois que essa atividade for concluída, os professores podem voltar a trabalhar de forma tradicional,

com base no ensino transmissivo, ou abordar as questões ambientais de forma aleatória, sem uma discussão mais crítica.

Defende-se, assim, que os trabalhos que visam uma mudança na estrutura curricular via abordagem temática, a exemplo da SE, podem levar à reflexão crítica acerca dos currículos, bem como o enfrentamento de problemas ambientais locais com vistas ao entendimento e ação no âmbito global desses problemas.

Entretanto, essa mudança não é simples exige tempo e espaço para que os professores discutam e planejem, considerando que as reflexões possuem momentos de estudo e investigação sobre a realidade local da escola, o que inclui a tomada de consciência do próprio professor sobre essa realidade, problematizando suas visões e seus saberes, momento este em que ele passa a ser educador-educando (FREIRE, 2010 a). Aponta-se, assim, para uma preocupação recorrente dos professores quando vão inserir temas, como neste caso, um tema ambiental. Conforme vai se delimitando as atividades a serem desenvolvidas, os professores começam a sinalizar para os conceitos que podem ser abordados e que ajudaram na compreensão das articulações entre “Ambiente e Vida”, tendo como lócus o lixo.

Um dos professores, na tentativa de colaborar com as aulas de Física, pergunta sobre textos que tratem das questões energéticas, ou seja, já vai delimitando quais conceitos da Física poderão contribuir com a situação em estudo.

DQ – Será que não teria nenhum texto assim, no qual eles observassem o bosque, em termos energéticos?

DBQ – Tem, essa área tem.

DBQ – Que daria para fazer algum texto para PF trabalhar a questão da biomassa.

PF – Partes da energia já têm da outra situação de estudo.

DQ – Agora seria a questão da energia luminosa.

PF – O problema é que a energia que se trabalha no primeiro ano, não é esse tipo de energia, é uma energia de movimento.

Entretanto, o PF fica preocupado, pois no seu entendimento a energia luminosa seria importante de ser estudada para a compreensão das questões que envolvem o lixo. Ao mesmo tempo, chama a atenção para a SE que foi desenvolvida anteriormente, em que a Física já havia trabalhado alguns aspectos que envolvem a produção de energia, porém para a compreensão dos fatores que contribuem para o desenvolvimento câncer de pele, por exemplo.

Dessa forma, o PF coloca que os tipos de “energia” e a sua natureza, são estudados com base na energia de movimento/mecânica.

Energia luminosa, cinética, potencial, em geral, é trabalhada no final do segundo ano e durante o terceiro.

PF – Mas é no terceiro ano que trabalho o consumo de energia e kW. É porque assim, o primeiro ano trabalha energia de movimento, mas de onde provem a energia de movimento, de várias formas, mas no primeiro ano as formas que são transformadas em energia de movimento que se trabalha é energia potencial gravitacional. Essa energia ela não é lá trabalhando vamos dizer a transformação da química e tudo isso vai resultar em uma mesma quantidade final, é só mais especificamente da energia de exposição transformada em movimento, que é a energia mecânica, e toda essa energia leva a um trabalho realizado que produz uma força de deslocamento. Ai entra com a ideia de corpo, então eles tão trabalhando corpo para depois entra na parte de energia. Então por isso que não vejo muito os conceitos de física, por que os conteúdos que tão aí são poucos.

DBQ – Viu PF, talvez a gente pudesse com o tempo ir pensando e mudando de lugar esses conceitos que tu trabalhas no terceiro ano para trabalhar na SE. Começa e muda gradativamente, por que para trabalhar os conceitos de energia, que tu dizes que trabalha no terceiro, elétrica, química, as transformações, de repente vai ter que ir buscando para dentro da SE, e daí, bom, isso eu trabalhei aqui, quando chegarmos à outra série, de repente podes fazer a outra parte que de repente ficou de fora.

PF - No primeiro ano a gente situa eles, do que é energia nuclear, todos os tipos de energia.

DBQ - Por que na verdade a gente está vendo que tudo lá do terceiro está vindo muito facilmente para o primeiro, então, quem sabe com o tempo a gente vai conseguindo fazer essa inversão de alguns conceitos que são trabalhados lá trabalha mais, é a mesma coisa com a química orgânica, por que tem coisas que tão ali na cara e tu não podes deixar de falar, então por que vou deixar lá para o terceiro se eu posso falar lá no primeiro?

PF - Só se a gente visse alguma coisa assim que poderia ser para agora, alguma coisa relacionada com a energia em função de reaproveitamento, nesse sentido.

Toda essa discussão sobre a necessidade de mudar a estrutura/organização curricular acontece em função da inserção da temática ambiental nas aulas, via SE. O professor de Física está preocupado quanto e em que sentido a disciplina de Física pode contribuir com as discussões pretendidas na SE sobre o ambiente e

problemas ambientais. Os diálogos demonstram a dificuldade em “romper” com o currículo oficial já constituído, neste caso, romper com a lista posta pelos livros didáticos. Ressalta-se que esses diálogos vão ao encontro do sentido de problematização como potencializadora dos processos de mudança curricular e também com as discussões realizadas por Torres (2010) que, ao sinalizar a relevância da Abordagem Temática Freireana como um possível referencial teórico-metodológico no âmbito da Educação Ambiental Crítica, defende que essa articulação na escola seja com base nos processos formativos e nas (re)configurações curriculares numa perspectiva transformadora.

Outro aspecto relacionado à problematização no sentido da mudança curricular, diz respeito aos professores estarem preocupados com o papel de suas disciplinas, e que isso fique claro aos estudantes, pois pode implicar sobre posição de disciplinas e SE, e não a articulação desejada.

PG: Gurias, uma coisa, todo o trabalho depende da orientação, do encaminhamento. Para gente encaminhar uma nova SE agente precisa de alguém que fale para eles como tem que ser, por que se não está bem esclarecido eles não vão saber o que vai ser feito, e tem que ser assim para que agente possa fazer bem feito. Então eu acho que quando a gente começa uma coisa nova juntamos as duas turmas e temos que falar com eles sobre o que nós vamos fazer, qual é o nosso objetivo, as atividades propostas, então nós temos que esclarecer para eles.

PP: Isso não poderia ser feito na terça?

PG: E daí cada professor teria que ter uma partezinha para falar sobre o que vai trabalhar nessa nova SE, **o papel da sua disciplina dentro da SE.**

PP: Eu acho que a gente poderia falar isso depois

PG: Sabe por que E

PP: É que a gente não consegue todos os professores e nós estamos no final de agosto, vai estar num ritmo complicado para trabalhar.

PG: E se a gente não começar logo não vai conseguir fazer nada que presta.

O papel das disciplinas é algo complexo, pois envolve, entre vários aspectos, o repensar a própria área e também considerar que esta possa fazer algum sentido para os estudantes e aos próprios professores. Justificar a importância e a necessidade de estudar Física, Química, História, entre outros, não é tarefa simples. Porém, quando se coloca esse tipo de discussão num grupo/coletivo, ela se torna mais rica no

sentido de melhores entendimentos da proposta que está em estudo – no caso, a SE “Ambiente e Vida”.

A preocupação também dos professores com os estudantes é algo interessante, pois parece que eles rompem com a ideia da verticalização, em que o professor é o único detentor do conhecimento. E essa especificidade, na SE, é trabalhada como um passo para a mudança curricular, em que as interações assimétricas possibilitam refletir acerca dessa verticalização (ZANON; MALDANER, 2010). A verticalização do ensino é destacado, também, por um dos trabalhos do GP 1 do quadro 5. Jófili, Barbosa e Fabricio (2003), ao analisar a prática do professor, apontam que a problematização é uma das formas de levar o professor a refletir sobre seu trabalho:

[...] utilizar a problematização dos eventos da sala de aula para ajudar o professor a, refletindo sobre eles, perceber as incongruências entre o seu discurso e a sua prática. Acreditamos que essa conscientização pode levar a *insights* que, ao provocar conflitos, instiguem mudanças na sua prática. (JÓFILI; BARBOSA; FABRÍCIO, 2003, p. 10).

Desse modo, parece haver uma tendência de que a problematização seja um dos caminhos que pode levar o professor à práxis¹⁸, que ele perceba-se como parte importante do processo educativo, assim como os demais sujeitos envolvidos, potencializando as mudanças e as práticas curriculares.

Portanto, entende-se que a tomada de consciência dos problemas ambientais e o desvelamento sobre a necessidade de mudança curricular são dois sentidos advindos da problematização que estão, de certa forma, relacionados. A mudança não acontece de imediato, ao passo que os professores precisam tomar consciência da necessidade de mudar não só o currículo, mas também suas práticas, e um gera consequência no outro. Silva (2004) destaca que as mudanças são complexas, e que a participação coletiva da administração escolar, desde a direção ao coordenador pedagógico, é imprescindível para que as propostas se efetivem.

¹⁸ Entende-se que a práxis se dá no sentido de ação-reflexão, em que os sujeitos se reconhecem como parte do meio que vivem (FREIRE, 2010 b).

4.1.5 Problematização como impulsionadora de práticas experimentais

Esta categoria compreende as práticas experimentais propostas pelo grupo triádico. Elas são o meio para a problematização do tema em estudo. Entende-se por práticas experimentais aquelas que são elaboradas e desenvolvidas coletivamente, ou seja, envolvendo estudantes e professores de forma dinâmica. Ressalta-se que elas vão desde as demonstrativas às investigativas, não como teste de hipóteses, mas como processo que constitui o conhecimento.

Nesse contexto, ao ser proposto pelos professores uma atividade em que os estudantes levassem o lixo produzido em suas casas para escola, surgiu a preocupação do que fazer com ele após a atividade. Um dos professores questiona se o grupo já havia montado uma composteira.

DQ: Vocês já trabalharam alguma vez com a composteira?

PB: Tem uma aqui.

DQ: Sim, mas vocês já acompanharam alguma vez uma?

O professor universitário (DQ) se interessa em saber se os professores já montaram e acompanharam os processos de transformação que ocorrem em uma composteira. Para isso, parte-se da ideia de montar uma composteira com os estudantes, de forma coletiva, em que se poderia problematizar a reutilização do lixo úmido. Desse modo, DBQ passa algumas orientações acerca da prática da composteira.

DBQ: Por que assim, a umidade a gente pode medir com a mão para ver se está bom. Então tu apertas e se escorrer água nos dedos está muito úmido, se não molhar a palma da mão está muito seco, se umedecer a palma da mão está bom, por que a umidade deve permanecer em torno de 60 a 70%? Para manter bem esse processo de compostagem, e aí tem que ir corrigindo, se tiver muito úmido tem que adicionar material seco. Então o primeiro dia não vai ter problema, mas não coloquem casca de melancia por que vai dar problema na compostagem, por que tem muita água, aí o que acontece? Se ficar muito úmido dá mau cheiro por que não acontece o processo aeróbico, a água não deixa entrar o oxigênio suficiente para os organismos aeróbicos decompor. Dá-se lugar para o processo anaeróbico, o que vai acontecer? Vai dar o gás sulfúrico que dá mau cheiro, amônia dá mau cheiro, então o principal desse processo de compostagem é manter com bastante oxigênio, e para isso tem que revirar a cada dois dias e manter naquela umidade em torno de 70%. Então

se tiver muito úmido coloca serragem, folhas secas, mas não deixa encharcar embaixo por que senão dá mau cheiro, então são 3 fatores importantes que tem que se controlar ali: o oxigênio, a umidade, a temperatura, essas 3 coisas nos dizem se o processo está andando bem ou não. A temperatura está lá em temperatura ambiente, primeiros dias, ela deve aumentar, dependendo do tamanho da composteira, dependendo da quantidade de lixo ela pode atingir até 60°C. Para nós, nesse recipiente onde nós costumamos fazer ela chega a 40°C, o que indica isso? Se tiver aumentando a temperatura quer dizer que o processo está andando bem, por que estão acontecendo transformações bioquímicas onde está sendo liberada energia por esses microorganismos. Se não aumentar a temperatura alguma coisa está errada, então se não está aumentando é por que não está acontecendo o processo direito, então esse é um dos parâmetros que é fundamental controlar. Então o mau cheiro só vai dar se tiver alguma coisa errada, se a gente monitorar certinho como deve ser não dá mau cheiro, então isso também é um dos parâmetros para controlar. Eu tenho aqui em um texto todos esses problemas da compostagem, numa tabela aqui, eu posso passar para vocês, o que fazer para cada problema que acontece, fala M!

PB: Eu acho que, bom a gente vai fazer então a atividade 2, que é a composteira, para segunda-feira, então precisa da tabelinha, essa aqui para os alunos irem anotando e deixar ali do lado da composteira.

DBQ: Para anotar o valor do pH, a temperatura, e como vocês não têm estufa, por que nós fizemos em porcentagem, nós calculamos a porcentagem ((de água)), o que se faz? Pesa uma quantidade de massa do lixo e coloca na estufa por duas ou três horas, a 100°C, pesa quanto sai isso seria um trabalho interessante para matemática fazer um dia, pode ser num forno de fogão, em torno de 100°C. Deixa duas ou três horas, então pesa antes de colocar no forno e depois. A quantidade de peso que diminuiu é a quantidade de água que saiu, aí calcula a porcentagem de água.

PB: Tá, daí assim ó ...

PQ: Más notícias, nós não temos balança e

PB: E aquela balança do laboratório não dá?

DBQ: E a gente não consegue a da Unijui?

PB: Então tem que anotar para trazer a tabela, a balança, o para medir o pH, tudo isso precisa ter para segunda-feira.

A composteira é entendida como uma prática de natureza experimental, em que os estudantes se envolvem na tentativa de buscar

novas maneiras de gerenciar o lixo produzido. Porém, percebe-se que durante o planejamento essa prática exige alguns materiais além do lixo, como uma balança. Nesse contexto, o coletivo também é importante, pois ao longo do planejamento desafios e obstáculos vão aparecendo, mas juntos os professores vão buscando soluções e maneiras de contornar as dificuldades.

A problematização como impulsionadora de práticas experimentais no âmbito dos problemas ambientais parecem ainda pouco discutidas e/ou utilizadas, carecendo de mais estudos que contribuam com essas discussões. O GP 10, representado no Quadro 5, aponta que a problematização numa perspectiva experimental pode contribuir para repensar as ideias que se têm sobre a construção do conhecimento. Entende-se que as atividades experimentais podem corroborar com as práticas que visem ir além da “simples” demonstração de um experimento, e que esses experimentos façam parte de um contexto maior, como os problemas enfrentados num dado meio. Essas atividades poderiam, assim, estar atreladas a um processo dialógico, como destacado por Gonçalves e Marques (2006) na construção de argumentos e ações.

Apontamentos feitos por Guimarães (2009, p. 198) vão ao encontro das ideias de Gonçalves; Marques (2006), ao indicar que: “[...] a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”.

Nesse sentido, os professores, durante o planejamento, tinham como ideia de que os estudantes pudessem, daqui um pouco, pensar em composteiras caseiras, a fim de gerenciar de uma melhor maneira o lixo produzido em seus lares.

4.2 Implicações na prática pedagógica – do planejamento ao desenvolvimento da SE

Este item expressa sentidos e significados de **Problema e Problematização** que perpetuaram a partir do planejamento na prática dos professores, bem como novos entendimentos acerca dos conceitos citados.

A partir da leitura das 14 aulas¹⁹, foi possível sinalizar três sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** que são apresentados por meio de categorias no âmbito das implicações das práticas pedagógicas nos itens que seguem. Ressalta-se que, no âmbito do problema, as abordagens, do local e global, perpetuaram.

4.2.1 Problema das totalidades: local-global

No âmbito do planejamento esta (totalidades) categoria “gerou” uma subcategoria que foi pontuada a partir da necessidade de elaboração de atividades que visassem o entendimento dos estudantes dos problemas locais, tendo em vista o contexto global que eles estavam imersos. No processo de desenvolvimento da SE essa categoria, e sua respectiva subcategoria, prevaleceram a partir das interações entre os professores e os estudantes, sendo entendido como um problema que precisa ser estudado, para que os estudantes tomem consciência dele e ao mesmo tempo promovam mudanças no seu comportamento e ações, isso através dos conceitos científico-escolares.

PB: Observe as fotos 1 e 2 e escreva os problemas, soluções, interferências no Planeta e discuta com os seus colegas e professores. Eu vou colocar as laminas com as fotos, olhem ali qual é a foto que aparece, o que vocês tem ali. Uma usina de compostagem, da onde? De Coimbra. Então eu vou deixar essa foto, vocês vão olhar essa foto e vocês vão pensar um pouquinho para gente ver qual é o, o que a gente poderia fazer com essa realidade.

A professora mostra imagens de uma usina de compostagem de Coimbra/MG, porém a imagem está ruim, isso faz com ela peça para alguém buscar uma tela branca para melhorar a visualização das imagens.

PB – Quem é que chegou a conhecer, chegou a ir o nosso lixão? O que vocês podem falar, quem foi, o que tem para falar? Do nosso lixão que não é para existir mais? O que a gente sente a primeira coisa quando chega lá?

A5 – Nojo sora.

A6 – Pena também sora, as pessoas catando lixo lá.

¹⁹ Dessas quatorze aulas uma delas foi à abertura da SE junto às turmas da primeira série do ensino médio, em que alguns membros do grupo triádico participaram dessa aula. Ou seja, alguns excertos terão as falas dos professores universitários também.

Enquanto aguardam a vinda da tela, a professora questiona se os alunos conhecem o lixão de Ijuí/RS e, se sim, qual a primeira impressão que eles tiveram. Além de nojo (mau cheiro), um aluno comenta que sente pena. Esta questão de sentir pena pode estar atrelada ao fato de que muitas famílias (adultos e crianças) catam e separam lixo naquele lugar, muitos inclusive retiram alimentos e roupas. Os alunos dessa turma não vivem esse tipo de situação, mas sabem que muitos dependem daquele lugar para sobreviver. Podemos entender esta situação como contraditória, pois ao mesmo tempo em que o lixão virou um problema ambiental de ordem sanitária e pública, ele é o lugar onde famílias catam alimentos.

Esse aspecto também foi levantado por um dos professores da universidade na abertura da SE.

DQ: Até DBQ, tem muitas coisas que, e eu estou curiosa para saber o que eles responderam sobre o que é lixo, mas tem muitas coisas que a gente considera lixo só por que a gente não usa mais, tipo assim lá na minha casa o que eu não uso mais para mim é lixo e a gente coloca na lixeira, e vai lá pro lixão, mas isso que para mim é lixo para outras pessoas pode ser uma fonte de renda para sobrevivência, aí ali quando mostrava onde cada um dos materiais encontrados no lixo, como vidros, plásticos, papel, latas, na verdade, o que para gente é lixo para outras pessoas eles coletam e mandam, reciclam e mandam o que, com as latas, com tudo se faz materiais novos, os plásticos, agora eles tão fundindo e fazendo aqueles forros de PVC, então o que para gente é lixo pros outros é uma fonte de renda, então depois a gente vai discutir o que de fato é lixo, o que se considera lixo hoje, né.

Essa situação, que se entende como contraditória, poderia ter sido explorada como central, pois mesmo os estudantes vivendo diretamente aqueles problemas, ela se constitui como um problema de ordem coletiva, em que pessoas vivem de forma desumana. Porém, em que a Biologia, Física e Química estão contribuindo para rever essa desumanização? E as demais áreas?

Para Freire (2010b), as contradições em que os sujeitos estão imersos precisam ser problematizadas para que eles saiam dessa situação, e a escola é um dos setores fundamentais para que isso aconteça.

Com a tela branca de fundo, houve a melhora da visualização da imagem, assim a professora deu sequência nos questionamentos em torno do lixão de Coimbra/MG. Ela pergunta se os alunos percebem alguma semelhança daquele lixão (foto) com o lixão de Ijuí/RS, fazendo

um deslocamento comparativo entre uma cidade de Minas Gerais e a do Rio Grande do sul.

PB - Da onde que vocês acham que é essa foto aqui? Da onde que é essa foto? Para quem foi no lixão daqui de Ijuí, isso daqui não lembra o nosso lixão? Essa foto que vocês estão vendo, vocês acham que é uma forma correta esse destino ali que foi dado para o lixo? Olhem para foto. Gente o que pode lembrar isso que está aqui em cima? Que material que é esse daqui?

A7 – Plástico.

PB – Plástico, mas essa forma aqui está correta, o que falta?

A8 – Falta terra.

PB – Está a céu aberto, o que mais? Se alguém tivesse uma solução que resolvesse a questão do lixo nós não precisaríamos estar aqui discutindo sobre isso gente, se a gente está discutindo sobre isso é porque não tem a solução ainda.

Como o lixão está a céu aberto, exposto, a professora comenta que, se já houvesse uma solução para este problema, os alunos não precisariam discutir isso em sala de aula. Aqui paira uma questão importante, pois a professora, ao reconhecer e chamar atenção para a questão dos lixões (mau gerenciamento e tratamento do lixo), dá indicativos de que esse problema é de ordem global (quando fala de Coimbra/MG) e local (quando sinaliza alguns aspectos de Ijuí/RS), e indica que esse é um problema de ordem coletiva e pública.

Mesmo que os alunos daquela turma não dependam diretamente do lixão (precisando catar lixo naquele lugar), eles podem buscar formas de compreensão e transformação daquele contexto, ou seja, isso reforça o aspecto coletivo desse problema.

A professora questiona os alunos acerca de quais problemas os alunos acham que irão encontrar no lixão de Ijuí/RS, e um dos alunos aponta para a questão do chorume e outro complementa dizendo que lá as poças de água (possivelmente chorume) estão próximas a um rio.

PB – Gente se nós formos para o nosso antigo lixão, o que vocês acham que vão encontrar lá? Uma forma correta de destino para o lixo ou nós vamos encontrar como está nessa foto?

A10 – Vamos encontrar assim né professora. Que ninguém está lá arrumando.

PB: Quais são os problemas que estão nessa foto? O que é que está ali, essa água?

A11 – O chorume.

PB – E esse chorume ali ele fica só ali?

A12 – Lá no lixão de Ijuí tem umas poças bem grandes sabe bem perto do rio lá, isso deve ir tudo para o rio.

Esse diálogo estabelecido entre a professora e os estudantes pode ser compreendido como um processo Interativo dialógico, ou seja, o problema do ponto de vista local é entendido e problematizado a partir das interações dialógicas. Compreende-se, dessa maneira, que essa conversa se aproxima da problematização defendida por Freire (2010a, p. 81), pois no “[...] ato de problematizar os educandos, ele [educador] se encontra igualmente problematizado”.

Desse modo, defende-se que: “[...] a tarefa do educador, então, é a de problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não a de dissertar sobre ele, de dá-lo, de estendê-lo, de entregá-lo, como se tratasse de algo já feito, elaborado, acabado, terminado” (FREIRE, 2010, p. 81).

Entende-se que a professora de Biologia, ao questionar os alunos sobre aspectos que perpassam o lixão, trouxe elementos importantes para os alunos pensarem, como exemplo, o tratamento do lixo. Ou seja, ela poderia simplesmente falar dos lixões numa breve exposição e o assunto já teria sido abordado ou seriam estendidas informações aos alunos. Entretanto, não é isso que ela faz; ela busca dialogar com os alunos sobre o lixão. Talvez tivesse sido ainda mais interessante se ela tivesse problematizado o lixão de Ijuí/RS e buscado compreensões acerca deste, tendo em vista as contradições que o envolvem.

4.2.2 Problema das totalidades: coletivo-individual

A totalidade, neste momento, foi abordada a partir das relações que podem ser estabelecidas entre o que se entende por um problema de ordem social e que é enfrentado coletivamente, mas que também possui características de um enfoque mais individual, corroborando com o que foi destacado no item 4.1.1.

O lixo é tratado como uma contradição social e que precisa ser enfrentada pela comunidade, sendo que a escola pode dar subsídios para melhores formas de distribuir e tratar esse lixo visto, então, como um problema coletivo. A ideia do individual está pautada nos momentos em que a situação estudada não é o meio para entendimentos das situações. Por exemplo, o lixo não é entendido como conteúdo a ser estudado, mas como um exemplar para compreensão das questões ambientais. O problema do mau gerenciamento e tratamento do lixo está centrado em

melhorar a vida de alguns e não de uma comunidade ou de sujeitos que dependem desse lixo para sobreviver.

O professor de Biologia relata um momento vivenciado por ele, sendo que a aula sobre aspectos que perpassam o lixo o levou pensar nas consequências de suas ações. Ele conta sobre a enchente que ocorreu em Ijuí/RS, e uma das causas foi o entupimento de bueiros.

PB: Eu estava passando na calçada e me deram um folheto e eu fui colocar o folheto na lixeira e aquele folheto caiu, eu não voltei para trás buscar e aquilo ficou me incomodando, incomodando, por que se a gente lembrar-se de alguns anos atrás aqui em Ijuí que teve aquela enchente, que teve inclusive um rapaz que faleceu por que foi ajudar e entrou em uma boca de lobo e acabou falecendo. As famílias perderam muitas coisas, móveis e tudo, então a gente acha assim, e daí o nosso problema maior, e daí a gente acha que aquele papel que eu joguei lá, xxx, aquele papel que eu joguei lá, bah, mas é só um papelzinho, só que vai multiplicando pela quantidade de habitantes da cidade que nós temos, e daqui a um pouco, daqui uns anos todo aquele material vai se acumulando lá nas bocas de lobo (...). Mas até aquelas minhas ações em casa, o meu gasto com água, que eu não sou dona da água, eu pago a conta de água, mas eu não sou dona, e aqueles lugares que está faltando água no planeta, que tem pessoas morrendo de sede, então as minhas atitudes aqui influenciam toda aquela consequência lá também, **então eu acho que a gente tem que parar de ser muito, olhar pro próprio umbigo e começar a se conscientizar que aquela minha ação**, eu já posso pensar naquela bolinha de papel ali que eu não ajuntei, para gente pensar nisso aí, por que se eu for fazer o cálculo de quantas árvores se usa para fazer um caderno ou uma folha de papel a gente começa a cair na real, do que que a minha atitude de fazer uma bolinha de papel na sala de aula e jogar num colega, isso implica para o ambiente, e nós temos que saber que nós somos responsáveis por muitas coisas que estão acontecendo, por que fulano morreu lá, a não interessa, aquele rapaz morreu lá por que ele foi salvar, mas quem é responsável por aquela morte? Somos nós, aqueles que jogaram o papel, o lixo no chão.

O professor de Biologia, ao relatar algo que foi vivenciado por ele e pela comunidade de Ijuí/RS, traz imbricados alguns elementos que ajudam a compreender que o tema do lixo que envolve o problema com o descarte e tratamento não se dá na ordem do individual, mas é algo

coletivo, principalmente quando chama a atenção da necessidade de se olhar para além do “próprio umbigo”.

O professor de Química da universidade aponta que a ideia, no planejamento inicial, era levar os estudantes no lixão de Ijuí/RS, afim de que eles conhecessem um pouco mais do contexto em que estão inseridos, bem como para ir além do “próprio umbigo”.

DQ: Se a gente for pensar, no início a gente tinha pensado em fazer uma visita ao lixão aqui de Ijuí, não sei se vocês já viram em algum lugar o lixão de Porto Alegre, e quem tiver a oportunidade de conhecer o lixão aqui de Ijuí não é muito diferente... (não compreensível), lá **existem muitas crianças, muitas pessoas e quando chega o caminhão de lixo aquelas pessoas elas correm para que, para poder retirar daquilo que a gente jogou no lixo, que era lixo, para retirar e poder vender, e muita coisa que a gente joga no lixo eles retiram para se alimentar**, então é uma realidade que quem tem a oportunidade de conhecer o lixão a gente não imagina que aqui tão perto da gente existe um local que seja igual ao lixão de Ijuí, ou de Porto Alegre e que tem na maioria das cidades, esse lixo é depositado em algum lugar.

O professor ressalta os problemas que existem nos lixões, trazendo à tona novamente o aspecto da contradição: para alguns, ele é uma coisa nojenta, que junta animais e ajuda na proliferação de doenças; entretanto, para outros, é a fonte de renda.

Essa contradição, além de ser um problema local, é também coletiva, pois a população acaba fechando os olhos para isso, pensando em alguns momentos apenas em si, nos malefícios que lhe são causados.

Desse modo, entende-se que esse trecho poderia também ser compreendido como um sentido individual, porém o professor traz aspectos que poderiam estar levando os estudantes a refletirem melhor esse local (lixão).

Ressalta-se que esse sentido, de problema coletivo, pode ter sido produzido durante as manifestações dos estudantes, que se respaldam também nos diálogos apresentados nos itens 4.2.4 e 4.2.5. Entende-se, dessa maneira, que o problema coletivo está relacionado a abordagens de situações e problemas que se dão no âmbito local e global.

O problema de ordem individual é algo a ser discutido, pois mesmo que, em alguns momentos, os professores denotavam este enfoque, eles também traziam aspectos de ordem coletiva. Ou seja, o individual pode ser tema de reflexão no grupo triádico, a fim de se buscar movimentos ainda mais profícuos entre o individual e o coletivo.

A passagem que segue traz um pouco da abordagem do problema de ordem individual.

O professor de Química busca discutir com seus estudantes aspectos que perpassam o mau gerenciamento e tratamento do lixo, tendo como base a formação de gases poluentes a partir do lixo úmido exposto nos lixões.

PQ: xxx Número 10 gente, acompanhe agora, que efeitos no ambiente provocam os gases eliminados pela decomposição de lixo orgânico no gerenciamento adequado, no gerenciamento inadequado, ou seja, quando a gente consegue da um tratamento diferente no lixo daquele que é colocado em céu aberto, para isso gente ó, esse outro texto aqui, esse texto que eu dei para vocês antes podem colar. Então gente, lembrando-se da questão número 10 tá, com a compostagem vai formar novas substancias ok, inclusive gases, e a pergunta numero 10 diz assim, e a decomposição do lixo úmido, né, tanto na natureza como de uma forma gerenciada vai formar gases, quais os efeitos desses gases né, eliminados pela decomposição do lixo orgânico quando a gente tem uma forma adequada e quando tem de uma forma inadequada, ou seja, jogado no ambiente, o que vai acontecer então? Quem é agora? Pessoal, o titulo diz assim “processos bioquímicos na biodigestão”, o que a gente tem lá, naquela garrafinha no laboratório é um mini biodigestor.

A21: O profe, vai demorar muito tempo para aquele balão encher?

PQ: É, a gente gostaria que formasse gás metano, pode ser um mês ou até mais, o gás carbônico já nas primeiras horas forma, mas o gás metano demora mais, uns 20 dias mais ou menos. Quem parou lá gurias? Quem é a próxima?

A22: E com a gente é a mesma coisa, o alimento que agente come?

PQ: Depende o que a gente come forma mais gases ou menos gases, e alguns são bem tóxicos, aquele bem tóxico é o gás sulfídrico, o H_2S , que tem enxofre.

A: ...

PQ: Sabem o cheiro de ovo podre? É ácido sulfídrico, que tem enxofre, então depende do que a gente come os gases tem mais cheiro ou menos cheiro, então o que a H falo acontece no nosso organismo, se formam gases só que o que não é natural é eliminar eles em qualquer lugar, né gente?

Para melhor compreensão sobre formas de conter os gases soltos na natureza, foi montado um minibiodigestor na escola a partir do lixo

úmido, em que se tinha como propósito discutir os benefícios e os malefícios de um tratamento adequado e/ou inadequado para o lixo. Entende-se que a abordagem dada a esse aspecto pode ser visto no sentido de um problema individual (pode tornar-se de ordem coletiva, ao se problematizado), pois visa sanar problemas gerais, e não com o sentido de melhorar as condições das pessoas que dependem do lixo descartado, como exemplo, problematizar em que esses biodigestores vêm contribuindo? Para que parcela da população?

A proposta em torno do tratamento do lixo está bem pontuada e estabelecida e, justamente por isso, podem ser pensadas algumas reflexões acerca disso na tentativa de estabelecer maior diálogo com o que é vivenciado em Ijuí/RS.

4.2.3 Pseudoproblematização

Entende-se que esta subcategoria é caracterizada por momentos em que a professora tece perguntas para os estudantes, mas estas se centram nos conceitos da área (Biologia, Física e Química), e não no entendimento da situação que está sendo estudada. O significado, nesse contexto, está relacionado à necessidade que os professores tinham de desenvolver uma conversa e atividades sobre o lixo com os estudantes, em que os conceitos das áreas serviriam como base para melhores entendimentos sobre isto. Porém, o que se percebeu foi uma excessiva preocupação com os conceitos, e não no papel destes durante as explicações e os diálogos. Essa preocupação, ainda, é caracterizada por alguns monólogos, em que as perguntas são feitas e respondidas pelo professor.

Desse modo, chama-se a atenção para as aulas de Biologia, que tinham como base o estudo de alguns conceitos para o entendimento de aspectos definidos no planejamento da SE “Ambiente e Vida”, por exemplo, o estudo dos cinco reinos (protista, monera, fungo, animal e vegetal). Para tal, o professor propôs que os alunos pesquisassem sobre esses reinos e os apresentasse para os colegas.

Desse modo, ao final de cada apresentação, o professor fazia alguma colocação, seja acrescentando algo na discussão ou questionando a turma inteira sobre possíveis dúvidas. Assim, segue um breve fragmento de uma das apresentações em que o professor faz um adendo a partir do reino dos fungos.

PB: então sobre os ciclos de vida dos fungos, eles se reproduzem através de esporos, que esses esporos então ficam no ambiente, principalmente os cogumelos, a gente os

observa depois da chuva né. Então quando esse ambiente fica favorável esses esporos começam a produzir o corpo de frutificação. O que mais sobre os fungos? A AL falou ali que eles produzem a fermentação alcoólica né. Então esses fungos depositados lá na uva, eles vão começar a se alimentar dessa uva e quando eles se alimentam, eles produzem o gás carbônico e o etanol, que é o álcool, então aí a importância deles, e tem a penicilina que o cientista descobriu esse fungo. E ele deu o nome de penicilina por quê? Ele tinha uma placa com bactérias dentro e essas bactérias produzem uma doença, e no outro dia ele observou que essas bactérias estavam mortas, e ele viu que tinha os fungos em cima, então essa vacina é produzida a partir de um fungo. Qual a outra importância, a decomposição, lá na composteira, não deu para observar fungos, porque será?

A14 – É fechado.

PB – É fechado né, e não tem contato muito com o ambiente externo.

O professor, ao tecer explicações sobre a importância dos fungos em determinadas situações, indica que na composteira montada pelos estudantes não há a presença desses fungos e, a partir disso, questiona os estudantes sobre o “porquê de não haver fungos naquele local”. Entende-se esse momento como uma pseudoproblematização em função do professor, não só nessa apresentação, mas também nas demais, não estabelecendo um diálogo que desencadeasse uma problematização sobre a situação em estudo. Por exemplo, deveria se conversar com os estudantes sobre o papel dos fungos na decomposição do lixo, levando em consideração os malefícios que este pode trazer à saúde humana.

Ijuí/RS, apesar de ser uma cidade pequena, possui vários catadores – alguns catam o lixo por conta própria e outros estão associados a empresas que reciclam o material. Nesse contexto, muitas vezes, além de pegar o lixo seco para reciclagem, eles pegam o úmido, em função dos alimentos presentes. Entende-se que esse aspecto, não do lixo, mas da situação que o envolve, poderia então ser problematizado, pois isso envolve de certa forma, processos de desumanização que os alunos sequer imaginam. Assim, pergunta-se: quais os riscos do consumo de alimentos com alto teor de fungo?

Ressalva-se que não se está querendo dizer qual é a forma correta ou “passar uma receita” de como se problematizar, porém apontam-se algumas possibilidades de abordagem do tema lixo, levando em consideração um dos cinco reinos estudados na Biologia.

Na sequência, tem-se um momento da aula do professor de Física, que fala dos tipos de energia, e que questiona alguns aspectos que perpassam esses tipos. Pode-se dizer que ele pergunta e responde, não dando tempo de fala para os alunos. Porém, entende-se que, apesar de se caracterizar como uma pseudoproblematização, o professor tenta perguntar e chamar a atenção dos alunos.

PF – Numa termoelétrica, quem que gira? É o vapor de água quente aquecida por quem? O carvão mineral, ok. Numa nuclear quem faz a água aquecer para formar vapor? É uma reação nuclear que libera grande energia, então, o que faz o bagaço de cana então?

A4 – Queima.

PF – Queima para que? Para que faça o que? A água, o vapor da água em função de uma turbina que gira, não é isso? Se você pegar ao invés do bagaço da cana, põe palha. Ela também vai produzir calor, para produzir movimento na turbina? E então o que é feito? Na produção de álcool que é combustível que vem da cana-de-açúcar, o que sobra da cana?

A5 – O bagaço.

PF – O bagaço e a palha, o que faz com o bagaço e a palha?

A6 – Queimam.

PF – Queimam para produzir energia elétrica depois. O que é aproveitado da cana-de-açúcar? Tudo, da para dizer tudo, então quer dizer a energia térmica se beneficia da biomassa nesse sentido, o que sobra de casca de arroz, por exemplo, serragem da madeira que corto o bagaço da cana que sobrou, tudo isso para aquecer a água do caldeirão e esse vapor da água faz girar uma turbina, então produzir calor, para produzir energia elétrica, certo?

O professor tenta estabelecer uma conversa com os alunos por meio de questionamentos que estão centrados no entendimento do funcionamento de uma usina termoelétrica. A discussão em torno disso iniciou em função de compreender que a termoelétrica é uma das possibilidades de se produzir energia elétrica com menor impacto ambiental e também pelo viés das energias renováveis. Porém esse aspecto não é ressaltado durante a aula, nem mesmo é apresentada a relação desses apontamentos com a questão do lixo.

Esse aspecto de a centralidade das discussões estarem no entendimento dos conceitos vai ao encontro do que Halmenschlager (2010, p. 115) constatou quando entrevistou um professor universitário que desenvolve SE “A problematização na SE se dá em torno do

conceito que está sendo trabalhado”. Essa problematização está atrelada à necessidade de colocar em cheque os conceitos espontâneos dos estudantes. Isso é destacado como um dos princípios pelos idealizadores da SE que, pautados em Vigotski (2001), sinalizam para a necessidade de problematizar os conceitos espontâneos dos estudantes, para que estes atinjam maiores níveis de significação, e dos artefatos culturais sistematizados.

Desse modo, a pseudoproblematização se caracteriza também pelo fato de os professores realizarem questionamentos, e não perguntas que possuam algum viés da problematização, como exemplo, o diálogo. Muenchen (2010, p. 161) elaborou uma síntese entre as diferenças do problematizar para o perguntar, em que se destaca:

Problematizar – implica em diálogo; existe um problema a ser resolvido (problema ou lacuna). Perguntar - Não implica necessariamente em diálogo. Muitas vezes é um monólogo; Não necessita um problema. Em geral, as perguntas giram em torno de conceitos científicos.

Ressalva-se que são alguns momentos que caracterizam o desenvolvimento da SE em análise, como perguntar e questionar, e não a problematização de situações e/ou problemas locais.

4.2.4 Interação Dialógica

Este sentido é discutido por Zanon, Hames e Stumm (2004), caracterizado por momentos em que o professor se coloca na intenção de ouvir e também problematizar, tendo como pano de fundo as articulações entre conteúdos e a vivência dos sujeitos. Entretanto, isso é debatido no âmbito de um curso de licenciatura, e nesse trabalho o olhar centra-se em aulas do Ensino Médio. Ou seja, faz-se uma reinterpretação sobre isso, em que entendemos que os professores estabelecem um diálogo com os alunos a partir da situação em estudo.

Para iniciar as atividades os professores fizeram algumas questões sobre o meio ambiente, a fim de levantar alguns conhecimentos prévios dos estudantes.

DBQ: inicialmente responder algumas questões que nós precisamos saber qual é a vivência de vocês sobre essa questão ambiental, então, a maioria não gosta de escrever, mas é importante escrever, vocês sabem que quem sabe escrever bem tem um bom prosseguimento nos seus estudos, isso é uma das coisas fundamentais, então a primeira coisa

DBQ: Pessoal, vocês conhecem alguém que está em uma situação parecida com a do Pedrinho? Sabem de alguma história nesse sentido? Não?

A1: Não

DBQ: Por que que o Pedrinho ficou então com essa diarreia, mal, quase morrendo?

A2: Por causa do lixo.

A3: Da contaminação.

DBQ: Será que, o Pedrinho provavelmente não catava o que estava lá no lixo, mesmo assim, mesmo não sendo um catador do lixo, mesmo não sendo aquelas crianças que estão lá vivendo a partir daquilo que é encontrado no lixo ele ficou doente, por que que ele ficou doente?

A4: Por que convive lá.

DBQ: Mas quem provocou essa doença?

A4: Os próprios moradores que jogavam o lixo lá

DBQ: Todos os moradores jogavam o lixo em ambientes não adequados, mas como o Pedrinho ficou doente mesmo não comendo aquele lixo? Quem é que levou essa doença, ham?

A5: O ar

A6: Choveu e daí

DBQ: Contaminou a água, então choveu e todo o lixo contaminou a água, a água vai para casa do Pedrinho, né, portanto, tomou água contaminada, vai ter uma série de doenças, mas, além disso, todos nós convivemos principalmente no verão com alguns insetos, desagradáveis né, quais são esses insetos?

A: Mosquito e moscas.

DBQ: As moscas que sentam no lixo, que está depositado em qualquer local e dali a um pouco elas sentam também no nosso prato, né, então independente de manusear o lixo ou não, uma mosca voa 12 Km por dia, né M?

PB: Não me lembro disso.

DBQ: Mas uma mosca consegue sair de um depósito de lixo até 12 Km de distância da nossa casa, então mesmo que a gente mande o lixo lá longe ele volta lá para dentro de casa, ele volta de uma forma que nós não queremos, né, então.

O professor vai tecendo perguntas em torno dos problemas vivenciados em função do mau tratamento do lixo e os estudantes apontam possibilidades das causas, podendo tomar consciência das próprias atitudes. O diálogo estabelecido se deu em torno de uma situação que até então parecia não ser vivenciada pelos alunos, mas que os levaram a perceber que o lixo atrai alguns bichos, como moscas, e

que estas podem, de alguma maneira, em seguida, estar nas suas casas proliferando doenças.

A ideia de Interação Dialógica está presente em alguns trabalhos que se fundamentam em Paulo Freire e que foram representados no Quadro 5 pelos grupos GP 4 e GP 9. Esses trabalhos fundamentavam-se nas ideias deste referencial para destacar a importância do diálogo-problematizador no contexto escolar, entretanto, não há indicativos de que eles tinham como premissa a IT proposta por Freire (2010 b).

O reconhecimento da necessidade de estabelecer um diálogo-problematizador mesmo sem uma IT, já é uma premissa de que se busca estar em alerta com os discursos dominantes da ciência, ainda mais quando esse diálogo está atrelado ao desenvolvimento de atividades que partam da realidade local e global dos estudantes.

Freire (2010 b, p.137) diz que

com um mínimo de conhecimento da realidade, podem os educadores escolher alguns temas básicos que funcionariam como “codificações de investigação”. Começariam assim o plano com temas introdutórios ao mesmo tempo em que iniciaram a investigação temática para o desenvolvimento do programa, a partir destes temas.

Compreende-se, a partir das palavras de Freire (2010 b), que os professores conhecedores de uma dada realidade podem indicar temas a *priori*, tendo em vista a falta de condições para o desenvolvimento de uma IT. Ou seja, o diálogo vai se constituindo como forma de propor ideias que levem a IT. Nesse contexto, entende-se que a Interação dialógica pode ser um dos sentidos produzido a partir do significado de diálogo discutido por Paulo Freire.

4.2.5 Atividades Experimentais – instrumento para discussões nas aulas

São momentos caracterizados a partir da exploração do tema lixo, pelos professores, por meio de atividades experimentais, ou seja, parece assumir o sentido de instrumento/meio para a problematização. Este vai ao encontro da categoria discutida no item 4.1.6.

Os estudantes montaram juntamente com os professores uma composteira a partir do lixo produzido na casa deles. Esse lixo foi levado para a escola, pesado e separado, e foram discutidos alguns aspectos acerca dele. Porém, o foco maior de discussão se deu em torno

da composteira. Os estudantes faziam a medição do pH, da umidade e da temperatura, isso com o intuito de compreender as transformações biofísicoquímicas que se dão.

PQ: Pessoal, a gente vai lá no laboratório dá uma olhadinha na composteira e eu quero que vocês levem alguma coisa para anotar lá os dados, levem uma caneta e o caderno.

A: ...

PQ: Como tá úmido isso

B: É que o pessoal coloca as folhas secas e não mexe tudo, aí acaba não adiantando nada.

A: ...

PQ: Pessoal, então agora a gente vai ver a temperatura, e se determina na lateral e no centro da composteira, é só colocar o termômetro e esperar um pouquinho, só que assim gente, vocês podem observar que, a gente já explicou um monte de vez que quando está muito úmido a gente põe folha seca e revira tudo isso de novo né, mas olhem aqui onde estão as folhas secas, o último grupo deveria ter revirado.

A: ...

PQ: 19° na lateral, agora vamos ver aqui no centro.

A: ...

PQ: Pessoal então, na lateral é 19° e aqui no centro da composteira tem 20°. Agora gente para verificar o pH a gente pega um pouquinho desse material e põe ali na água né, e espera um pouco aí depois a gente verifica com aquele papel indicador tá.

A: ...

PQ: Pessoal, vocês lembram que na aula passada a gente falou sobre alguns fatores que são importantes para uma boa compostagem, ou, que a compostagem aconteça de uma forma que a gente deseja como temperatura, por exemplo, a temperatura está aqui no centro 20° e ela está nessa temperatura por que isso aqui está muito úmido, olhem aqui ó, e o que a gente faz para diminuir essa umidade?

A: Coloca folha seca.

PQ: Coloca folha seca, e? Mexe. Aqui dentro tem folha seca, mas olha onde elas estão, tudo na superfície, aí não adianta, tem que colocar as folhas secas e tem que revirar esse material aqui, colocar essas folhas secas lá para baixo, por que a umidade está aonde, está aqui, no fundo, então não adianta eu colocar as folhas secas em cima se ela não vai para o fundo onde tem que diminuir a umidade, ok gente, então assim, a temperatura está a 20° em função de que está muito úmido, poderia a temperatura estar um pouquinho mais elevada se essa umidade fosse um pouquinho menor. Então

sempre tem que tomar cuidado de revirar todo esse material aqui, então a gente já falou um monte de vezes para por as folhas secas e revirar isso, mas não está acontecendo.

As aulas de Química tiveram como base principal as atividades experimentais, sendo que muitas destas eram demonstrativas. Ou seja, a experimentação serve como base/instrumento para problematizações que ora se dão a nível interativo, ora interativo não dialógico (MORTIMER; SCOTT, 2002), isso por meio de desafios, questionamentos. Porém, o tema lixo, em meio às discussões, acaba sendo pouco debatido, mesmo quando se está preocupado com a sua compostagem.

Nota-se que, neste excerto, a problematização está mais próxima de uma “pseudo” (item 4.2.1), pois o professor pergunta e responde: além de não dar o tempo de fala para os alunos, ele também destaca os conceitos químicos e físicos que foram percebidos nas medições.

O professor trabalha com mais uma atividade experimental, a cromatografia. Esta atividade teve como intuito esclarecer dúvidas sobre o conceito de substância. Isso se deu em função de que, em atividade anterior, os estudantes classificaram o material (lixo encontrado no passeio em torno da escola), conforme sua constituição, em uma ou mais substâncias. PQ: “Para verificar, se a substância da tinta da caneta é única, vamos fazer a cromatografia em papel. Vamos utilizar uma solução de álcool etílico 50%, colocaremos a solução em um béquer”.

Esta atividade serviu como instrumento de problematização no sentido dos conceitos espontâneos dos alunos, em que a ideia era complexificar os significados acerca do conceito substância, levando em consideração a atividade anterior.

O professor de Química buscou aprofundar os conceitos de ácido e base, tendo como premissa o pH da composteira, em que desenvolve outra atividade. Nesse sentido, ressalta-se que o professor, mesmo não estabelecendo um diálogo com os estudantes, conseguiu retomar conceitos trabalhados, levando em consideração, principalmente, a composteira.

Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008, p.34), que fazem parte do GP 10 do Quadro 5, sinalizam que alguns professores sentem-se motivados quando trabalham com atividades experimentais, e que isso pode contribuir no desenvolvimento das aulas, principalmente no que tange as relações entre motivação e aprendizagem “à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais”.

Entretanto, para que isso ocorra, os autores reforçam que se faz necessário o desenvolvimento de atividades experimentais problematizadoras, e não apenas ilustrativas.

4.3 Articulações entre Problema e Problematização: à guisa de síntese

As descrições e análises desvelaram algumas articulações entre os sentidos e significados de **Problema** e **Problematização**. A partir da leitura sistemática do planejamento coletivo e do desenvolvimento das aulas, entende-se que se consegue fazer alguns indicativos não na tentativa da totalidade e generalização, mas de aspectos que podem estar contribuindo nas discussões acerca da SE e de trabalhos que visam à abordagem de temas na educação em Ciências.

Neste meio, chama-se a atenção para as categorias e subcategorias de “Problema das totalidades: local-global”, “Problema das totalidades: coletivo-individual”. A primeira, identificada nas falas do grupo triádico, se fez presente em algumas aulas dos professores de CNT, o que se entende como algo muito rico, pois as interações estabelecidas no planejamento se apresentaram como constituintes da prática dos professores.

O coletivo como produção de um sentido de problema que vai além das preocupações individuais se respaldou em alguns momentos destacados pela abordagem de situações locais, como exemplo, o estudo mais sistemático do lixão de Ijuí/RS, tendo em vista as implicações que este causa ao ambiente e aos seres humanos.

Desse modo, acredita-se que a abordagem de situações como os problemas locais podem permitir um olhar mais coletivo, indo além de apontar culpados pelo mau tratamento do lixo, a exemplo das instituições públicas. Ou seja, parte-se dessa situação para entender aspectos globais que também são necessários de serem problematizados. O conceito de totalidade sinalizada por Silva (2004) traz indicativos do movimento entre o local e o total/global, em que um não sobrepõe o outro, mas o local é parte condicionante para o entendimento do total/global.

No âmbito da SE, esse movimento é expresso pelos seus idealizadores como algo necessário para se chegar a maiores níveis de generalidade e compreensão do mundo que o cerca. Entretanto, eles

apontam para que, em geral, esse movimento se dê entre o global e o local, a exemplo dos estudos acerca do tema “Aquecimento Global”. No âmbito da SE aqui analisada, percebeu-se que esse movimento não é um padrão a ser seguido, pois, apesar de o tema “Meio Ambiente” ser global, ele foi abordado do ponto de vista local também.

Ainda no âmbito do problema local e global, chama-se a atenção para a subcategoria “Reconhecimento do meio/contexto”, que durante o planejamento perpassou e, de certa forma, orientou a maneira com que alguns professores foram propondo as atividades na SE. O passeio no entorno da escola possibilitou aos estudantes e professores um olhar direcionado, principalmente ao que tange a contaminação daquele meio. Isso foi discutido posteriormente nas aulas de Química, a partir dos conceitos de substância e material.

A subcategoria “Tomada de consciência” parece ser central no entendimento dos sentidos e significados destacados, pois para reconhecer que dada situação local ou global se configura como um problema que precisa ser enfrentado coletivamente, e não apenas por atitudes individuais, entende-se que o grupo triádico carece de uma tomada de consciência, como um passo para a conscientização da materialidade do problema.

Nesse contexto, os processos de mudança curricular e o reconhecimento das práticas experimentais passam também por essa tomada de consciência. No sentido da mudança curricular, a tomada de consciência pode estar fundamentando esse processo, sendo que, assim, ele pode não ser apenas uma atividade pontual, mas algo que perpetue e seja passível de novas (re)significações. As práticas experimentais podem ser enriquecidas pela tomada de consciência de que elas não se limitam à ilustração e demonstração, mas que também podem estar subsidiando as ações dos sujeitos, como na proposição de práticas plausíveis e que libertem os sujeitos das condições em que se encontram.

Os grupos sistematizados nos Quadros 4 e 5 foram ao encontro de alguns aspectos identificados no planejamento e desenvolvimento da SE, principalmente o GP 5, que tem como foco a tomada de consciência como forma de problematizar e promover algumas mudanças, e o GP 2 sobre os problemas ambientais. Alguns grupos também corroboraram com o que foi expresso, por exemplo, GP 2, que traz a problematização como potencializadora da aprendizagem. No contexto da SE, essa aprendizagem pareceu estar atrelada aos conteúdos das áreas, e não na necessidade de apreender os conceitos para “melhor” agir no meio, o que denotou a abordagem do problema de ordem individual. Cabe a

ressalva de que, em alguns momentos, conforme destacado nas análises, as atividades tinham como objetivo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes, tendo em vista o seu processo de humanização (GEHLEN, 2009), a exemplo do que foi abordado pelo professor de Biologia, quando este fala do lixo de Ijuí/RS.

Nesse contexto, compreende-se que o lixo foi o tema central, e os processos de descarte, gerenciamento e tratamento foram entendidos como um problema a ser problematizado e debatido no âmbito escolar e também pelas esferas públicas, isso na perspectiva de olhar os sujeitos envolvidos nesses processos.

Assim, ao término desse ciclo, mas não do processo, vale retomar as etapas discutidas por Auth (2002, p. 141) sobre o desenvolvimento da SE.

1) Problematização: buscar e explicitar o primeiro entendimento que os alunos têm sobre a problemática e fica posta a necessidade de novos conhecimentos; 2) Primeira elaboração: remete para textos de aprofundamento, de atividades que vão desembocar num trabalho de finalização e socialização; 3) Função da elaboração e compreensão conceitual: que se enquadra com o nível conceitual atribuído a cada ciclo de estudos ou série, e a volta ao problema em foco, quando deve ocorrer a sistematização. (AUTH, 2002, p. 141 – grifo do autor).

A partir das análises, é possível inferir que essas etapas não se dão de modo estanque, mas que são momentos caracterizados ora pela necessidade de melhores entendimentos acerca do que os estudantes têm a dizer sobre a situação de estudo, ou pelos conceitos que estão sendo estudados e que são explorados por meio de atividades práticas e de pesquisa, ora por aprofundamentos conceituais e específicos de cada área. As aulas são momentos/ciclos que não se findam em si próprias.

A figura 2 representa um caldeirão²⁰, de onde se poderão fazer novas interpretações e (re)significações, juntamente com grupo triádico e também com os diferentes contextos que compartilham das ideias e

²⁰Um contínuo ressurgir de Fênix – “na produção escrita os novos entendimentos vão sendo expressões ao mesmo tempo em que vão emergindo a partir de um envolvimento intenso no tema” (MORAES, GALIAZZI, 2007, p.193).

práticas no âmbito escolar, a partir da constituição de grupos de trabalho, como o apresentado.

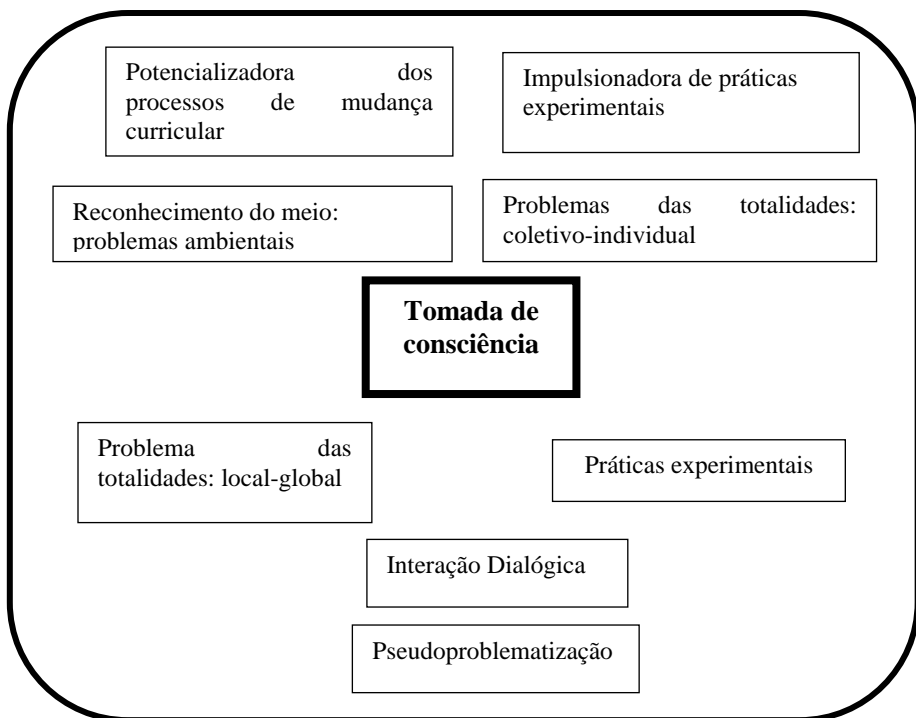


Figura 2: Caldeirão de ideias
Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, a figura 2, além de sistematizar lança novas possibilidades, pois os sentidos e significados estão em constante movimento, mudam conforme o olhar de quem os tenta caracterizar, sendo assim, entende-se que os sujeitos são inconclusos, estão em busca do “ser mais” (FREIRE, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.” (Paulo Freire, 1992).

Neste trabalho, teve-se como propósito caracterizar e discutir as implicações de sentidos e significados de **Problema** e **Problematização** na prática pedagógica de professores que planejam e desenvolvem SE. Para isso, organizou-se a dissertação em quatro capítulos, sendo que o primeiro se entende como o estudo e reconhecimento do local/objeto – neste caso, a SE denominada “Ambiente e Vida: o ser humano nesse contexto”.

Buscou-se descrever algumas das características da SE, como a interação triádica (ZANON, 2003) que se dá mediante encontro entre professores da universidade, licenciandos e professores de escola. Essa tríade traz imbricados aspectos relevantes sobre a SE, por exemplo, a necessidade de criar grupos que planejam, estudam, discutem o desenvolvimento de propostas que visem à melhoria no ensino. No âmbito dos referenciais, a proposta se fundamenta na perspectiva histórico-cultural, tendo Vigotski (2001) como base nas discussões educacionais, principalmente o que tange os processos de ensino-aprendizagem, e Bachelard (1996), na tentativa de se avançar nos aspectos educacionais e também epistemológicos.

Portanto, esses dois referenciais que reportam alguma importância ao papel do problema e da problematização na construção do conhecimento e também no desenvolvimento humano (GEHLEN, 2009), em relação a SE. Entretanto, entende-se que esse ponto carece de maiores reflexões para se compreender as influências desses teóricos no âmbito do planejamento e desenvolvimento das SE.

Neste contexto, o Capítulo 1 apontou que, na SE, a problematização está atrelada à necessidade de “potencializar a significação conceitual”, assim como parece que o **Problema** está vinculado ao estudo de uma situação real e complexa, e rica conceitualmente, levando-se em consideração a reorganização curricular, a formação inicial e continuada de professores e os processos de ensino-aprendizagem. No Capítulo 2, descreveram-se os momentos e as etapas da pesquisa, considerando-se o contexto e os sujeitos envolvidos. Chamou-se atenção para três momentos: exploratório, o

processo de elaboração e planejamento de uma SE, o desvelando a prática de três professores que são complementares e que balizaram a investigação.

Desse modo, o Capítulo 3 abarcou um estudo exploratório da pesquisa, que envolveu a caracterização e análise dos conceitos de **Problema** e **Problematização**. Para isso, foi realizada uma pesquisa em periódicos e anais do ENPEC, com a qual foi possível mapear algumas tendências que cercam esses conceitos. Partiu-se, então, do agrupamento entre os trabalhos, levando-se em consideração os objetivos, o foco e os seus referenciais balizadores. A análise permitiu que se identificasse 10 grupos em relação aos sentidos e significados de **Problematização** e 16 grupos em relação ao **Problema**.

Esses grupos trazem uma ideia inicial de análise sobre conceitos supracitados no âmbito da área de educação em Ciências. Em relação aos sentidos atribuídos ao problema, sistematizados no Quadro 4, teve grande representatividade o GP 1 - Resolução de Problemas sendo que este foi e é amplamente disseminado na área de Educação em Ciências, em que as abordagens parecem tender a problemas conceituais, tecendo poucas relações com os aspectos sociais que versam a Ciência.

Para os sentidos de problematização, organizados no Quadro 5, o GP 1 - problematização como um aspecto teórico-metodológico - destacou-se não só pela quantidade de trabalhos, mas também pelas discussões suscitadas, como a abordagem da Metodologia da Problematização ancorada no Arco de Magueréz.

Os Quadros 4 e 5 denotam a necessidade de aprofundamento dos conceitos, tendo em vista a polissemia e, também, o senso comum que paira sobre eles, ou seja, utilizam-se conceitos com pouca reflexão sobre as implicações que têm no contexto educacional, particularmente sobre o ensino de ciências. Este aspecto, do senso comum, vai ao encontro do que Carvalho; Gil-Pérez (2009) apontam no âmbito da formação de professores de Ciências, em que se precisa repensar alguns conceitos nele discutidos, pois parece que alguns já estão postos e naturalizados.

O Capítulo 4 pode ser entendido como o retorno, em que se passou a (re)olhar o que havia sido estudado, a fim de trazer as implicações dos conceitos citados no âmbito da SE e, mais especificamente, na prática dos professores. Desse modo, partiu-se da compreensão de que a prática é constituída desde o planejamento (estudo e elaboração da SE) até o desenvolvimento da proposta em sala de aula, e ainda envolve a reflexão sob a ação.

Neste sentido, a partir da análise do planejamento da SE “Ambiente e Vida – o ser humano nesse contexto” foi possível

caracterizar alguns sentidos e significados de **Problema**, abordados com base em categorias e subcategorias. A primeira delas diz respeito ao “Reconhecimento do meio como problema ambiental”, em que o grupo triádico planejou as atividades que foram desenvolvidas para melhor compreensão da situação que estava em estudo. Esse reconhecimento se deu, principalmente, na necessidade que os professores tinham de chamar a atenção de seus estudantes para a contaminação do meio em que vivem. Entendeu-se que o problema estava relacionado a essa contaminação, ou seja, o que se chamou de problema ambiental. Entretanto, como se percebeu com o GP 2 do Quadro 4, os problemas ambientais são discutidos sob diferentes visões, e na SE parece haver uma aproximação com os trabalhos que defendem que a ação humana no ambiente é o que provoca determinados problemas.

O “Problema das totalidades: local e global” também foram percebidos, não de forma estanque, mas num movimento entre ambos. O grupo triádico indica necessidade de conhecer o local sem perder de vista o que vem acontecendo em outros contextos, além de Ijuí/RS. Este ponto foi ao encontro de algumas investigações do GP 2, que tinha como fundamento o enfoque CTS.

No âmbito da **Problematização**, foram identificados três sentidos e significados, a exemplo da “Tomada de consciência de um problema ambiental”. Esta perpassou alguns momentos do processo de planejamento, pois era vista como uma forma de conscientizar os estudantes e, também, os sujeitos envolvidos no estudo da situação. Isso corroborou com uma das tendências acerca do conceito de problematização apresentado no Quadro 5 pelo GP 5.

A categoria da problematização como “Potencializadora dos processos de mudança curricular” abrangeu os momentos em que o grupo se defrontava com a necessidade de rever o currículo que era seguido na escola, sendo que a ideia de currículo, naquele caso, se reduzia à lista de conceitos das áreas (BOFF, 2011). Porém, com a elaboração e o planejamento da SE, isso foi sendo revisitado e estudado, entendendo-se que o currículo abrange também os aspectos sociais, econômicos, ambientais e tecnológicos, ou seja, entendido como um artefato cultural. Assim, as discussões problematizadoras durante o planejamento num coletivo/grupo desvelaram-se relevantes e potencializadores das mudanças curriculares.

Ressalta-se que esta pesquisa pode ser aprofundada a fim de levantar novas discussões e subsídios acerca da potencialidade da problematização na constituição da prática e formação dos professores (SILVA, 2004). Entre os trabalhos analisados e agrupados nos Quadros

4 e 5, parece não haver trabalhos que discutam a problematização sob este viés.

A problematização como “Impulsionadora de práticas experimentais” fez parte de alguns momentos do planejamento e eram entendidas como parte necessária das aulas, principalmente da área das CN. As atividades e/ou práticas experimentais foram pontuadas em alguns artigos analisados que constituíram o GP 10 do Quadro 5. Alguns trabalhos ressaltavam a necessidade de ir além das atividades demonstrativas, utilizando-as como forma de investigação/pesquisa para problematizar a construção do conhecimento e também a busca por “soluções” aos problemas ambientais. Entende-se que este aspecto pode balizar as reflexões dos professores no grupo, tendo em vista que muitos se formaram no modelo que se centrava na prática experimental como um método para se descobrir novos conhecimentos.

Os sentidos e significados destacados a partir da análise do processo de planejamento contribuiriam nas reflexões que se deram na sequência e que envolveram as aulas de três professores das CN. Nesse sentido, destaca-se a “Pseudoproblematização”, que se caracterizou pelos momentos em que os professores teciam questionamentos pautados nos conteúdos de suas áreas, e não na necessidade de entendimento destes para melhor compreensão e futuras ações dos sujeitos em relação à situação que estava em estudo – no caso, o mau gerenciamento e tratamento do lixo. Desse modo, parte-se da ideia de que essas reflexões podem ser realizadas com o grupo triádico, tendo em vista a discussão do papel das áreas ou mesmo das CN, na compreensão e possíveis ações relacionadas ao lixo, por exemplo.

A “Interação dialógica” fez parte da prática dos professores em alguns momentos, conseguindo estabelecer um diálogo que visava melhores entendimentos acerca das questões do lixo (o que fazer com ele).

Assim como no planejamento, no desenvolvimento da SE, as “Atividades experimentais” se fizeram presentes como meio para a significação de determinados conceitos, principalmente nas aulas de Química. Isto reforça, de alguma maneira, a ideia que se tem da Química como uma Ciência Experimental (GONÇALVES, 2009). Porém, como sinalizado no planejamento, nas aulas, a ideia do experimento demonstrativo perpetuou, mas cabe a ressalva de que o professor, quando estava trabalhando com alguma demonstração, parecia mais tranquilo, e a discussão, em nível mais conceitual, era bem estabelecida. A abordagem dessas questões, desde a elaboração e o

planejamento da SE, pode potencializar a utilização dessas práticas nas aulas, levando a ricos momentos interativos.

No âmbito do “Problema das totalidades: local e global” também se fizeram presentes nas aulas, como no planejamento. Nas aulas, elas denotaram ideias e práticas que podem ser retomadas juntamente com o grupo triádico, a fim de problematizar a relevância social e econômica que a questão do lixo representa para a cidade de Ijuí/RS para além das instâncias públicas, como sinalizado na fala de um estudante, quando este pergunta sobre as pessoas que catam lixo no depósito (lixão).

O “problema das totalidades: individual-coletivo” é algo que necessita de mais reflexões, pois foi entendido a partir da ideia de que o problema do lixo precisa ser enfrentado por outras instâncias, a exemplo das empresas que fazem a captação do gás liberado na sua decomposição. Entretanto, qual seria o papel da escola diante da contradição que envolve os lixões, tendo em vista que algumas comunidades dependem desse lixo para sobreviver?

Mesmo parecendo contraditório, ao mesmo tempo em que a abordagem se deu no sentido “Individual”, o Problema como algo “coletivo” também emergiu das interações durante as aulas, nos momentos que as contradições que envolvem o gerenciamento e tratamento do lixo em Ijuí/RS perpassaram os diálogos.

O desenvolvimento da SE “Ambiente e Vida” traz indicativos de avanços na forma de se pensar a abordagem de temas relevantes à comunidade, dando significado não só aos conceitos científico-escolares, mas também às contradições em que a sociedade está imersa. Nesta SE, o **Problema** e a **Problematização** tendem a ser a base dos processos de significação conceitual, algo fundamental no âmbito da SE como proposta e defendida pelo Gipec-Unijuí.

Nesse contexto, defende-se que as contradições percebidas entre algumas subcategorias venham a se tornar temas de estudo do grupo triádico, ou seja, as dificuldades e contradições oriundos da prática dos professores se caracterizam como temas profícuos na formação futura (continuada e inicial) e no aperfeiçoamento das SE.

Os conceitos de **Problema** e **Problematização**, tanto no planejamento como no desenvolvimento, devem e, no caso analisado, parecem estar articulados, pois para o entendimento de que determinada situação se caracteriza como um problema se faz necessário ricos momentos de problematização, que se dão por meio do diálogo, na perspectiva da ação-reflexão-ação.

Um passo que pareceu importante de ser dado é o de estabelecer novos diálogos com os professores que continuam planejando e

desenvolvendo as SE, entendendo-se que um meio para isso seria levar os excertos/episódios aqui analisados (os novos), para discutir com todo o grupo. Com certeza, isso talvez fizesse emergir novos sentidos e significados de **Problema e Problematização**, apontando possibilidades de avanços acerca desses conceitos, tanto à determinada SE como no âmbito de propostas que visam à reorganização curricular na área de Educação em Ciências.

Percebeu-se, ao longo das discussões, que alguns sentidos e significados parecem estar atrelados à formação inicial dos professores e que, de alguma maneira, já estavam sendo debatidos no grupo triádico, suscitando a possibilidade de mudança. Pesquisas apontam as inúmeras deficiências que a formação inicial apresenta e destacam que a formação permanente pode dar subsídios para as carências identificadas inicialmente. Entretanto, poucos são os trabalhos que discutem o papel do professor universitário nessa formação, a exemplo da abordagem de conceitos, a exemplo de **Problema e Problematização**. Isso denota a necessidade de aprofundamentos nas reflexões.

Portanto, a pesquisa aqui dissertada não possui um fim em si própria, mas estamos certos de que possibilitou novas aprendizagens sobre essa interessante e desafiadora proposta da constituição do ser “professor”, que são as Situações de Estudo e dentro delas o papel do Problema e da Problematização. Ambos os aspectos parece-nos que merecem maior atenção dos pesquisadores da área, seja para avançar no que está posto, seja para ir mais longe e ao um lugar muito importante, nesse contexto: à prática pedagógica do professor na escola de Educação Básica Brasileira.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. *Sentidos e significados do professor na perspectiva sócio-histórica: relatos de pesquisa*. São Paulo: Casa do psicólogo, 2006.

ANDRÉ, M. et al. Estado da Arte da Formação de Professores no Brasil. In: *Educação & Sociedade*, ano XX, nº 68, 1999.

ANGOTTI, J. A. P. Solução Alternativa para a formação de Professores de Ciências. *Dissertação de Mestrado*. FE/USP. São Paulo, 1982.

ARAÚJO, M. C. P.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A identificação de características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas tecnologias através de Situações de Estudo. In: *Atas do V Encontro Nacional de Educação em Ciências*. Bauru, 2005.

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. *Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC, 2002.

AUTH, M. A. Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora. *Tese de doutorado*. Florianópolis: UFSC, 2002.

AUTH, M. A. et al. Currículo por área de conhecimento no Ensino Médio: possibilidades criadas com Situações de Estudo nas Ciências da Natureza.. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. 2009, Florianópolis. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BERBEL, N.A.N. A. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. *Semina*. V16, n2. Ed. Especial, p.9-19. 1995.

_____. “A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?” *Interface – Comunic., Saúde, Educ.*, v. 2, p. 139 – 154, 1998.

BOFF, E. T. de O. Processo interativo: uma possibilidade de produção de um currículo integrado e constituição de um docente pesquisador - autor e ator - de seu fazer cotidiano escolar. *Tese de Doutorado*. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

BOFF, E. T de O.; et al. Situação de estudo: Uma possibilidade de reconstrução de teorias e práticas docentes. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org.). *Aprender em rede na Educação em Ciências*. 1ed. Ijuí: Unijuí, 2008, v. 1, p. 91-112.

BOFF, E. T de O.; FRISON, M. D. ; DEL PINO, J. C. Formação Inicial e Continuada de Professores: O início de um processo de mudança no espaço escolar. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org.). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula*. 1º ed. Ijuí: Unijuí, 2007.

BOFF, E. T. de O.; GOETTEMS, P. B. ; DEL PINO, J. C. Ambiente e Vida- O Ser Humano Nesse Contexto: Uma Estratégia de Ensino Transformadora do Currículo Escolar. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 26, p. 306-321, 2011.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. *PCN+: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2002.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. *Problem-based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company, 1980.

CARVALHO, A. M. P.; et al. *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. São Paulo: CORTEZ EDITORA, 2005.

CARVALHO, I. C. de M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-Perez, D. *Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações*. 9. ed. São Paulo: Cortez Editora, v. 26, 2009.

COELHO, J. Processos Formativos Na Direção Da Educação Transformadora: Temas-Dobradiça Como Contribuição Para Abordagem Temática. *Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC, 2010.

DELIZOICOV, D. Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal. *Dissertação de Mestrado*. FE/USP, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Física*. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. Problemas e Problematizações. In: Maurício Pietrocola. (Org.). *Ensino de Física - conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. 1ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

DELIZOICOV D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2009 (Coleção Docência em Formação).

DELIZOICOV, D.; et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial Fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, número especial: p. 52-69, jun. 2002.

_____. Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal. *Dissertação de Mestrado*. FE/USP, São Paulo, 1982.

_____. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 21, n.2, 2004.

DELIZOICOV, N. *O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino*. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

_____. O Professor de Ciências Naturais e o Livro Didático no ensino de Programas de Saúde. *Dissertação (Mestrado em Educação)* - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

DEMO, P. *Educar pela Pesquisa*. 5ª ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

FAZENDA, I. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de professores. In: *Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa*

em Administração – v. 1, n. 1, 2009.

FEISTEL, R. B.; MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.5, n.1, p.155-176, maio 2012 ISSN 1982-153.

FERREIRA, N. S. de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, nº 79, Agosto/2002.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. Modelagem e o “fazer ciência”. *Química Nova na Escola*, n. 28, 2008.

FLECK, L. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Universidad, 1986.

FLECK, L. *Gênese e Desenvolvimento de um fato científico*. Trad. Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FOUREZ, G. *Crise no Ensino de Ciências?* Investigação em Ensino de Ciências. 2003.

FREIRE, P. *Extensão ou Comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 14. ed, 2010a.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 49. ed, 2010b.

_____. *Pedagogia do Oprimido*. 40. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

_____. *Educação como prática da liberdade*. 30. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

_____. *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Notas: Ana Maria Araújo Freire. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. *A Educação na Cidade*. São Paulo: Cortez, 1991.

_____. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

FRISON, M. D. A produção de saberes docentes articulada à formação inicial de professores de Química: implicações teórico-práticas na escola de nível médio. *Tese de Doutorado*. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

FRISON, M. D. et al. Conhecendo o Câncer: Um Caminho para a Vida - Uma Situação de Estudo como possibilidade de mudança no fazer cotidiano Escolar. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org.). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula*. 1ªed.Ijuí: Unijuí, 2007.

GALAGOVSKY, L.; ADÚRIZ-BRAVO, A. Modelos y Analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 19, n. 2, 2001.

GAROFALO, J.; LESTER, F. Metacognition, Cognitive Monitoring and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 16, n. 3, 1985.

GEHLEN, S. T. et al. Freire e Vigotski no contexto da educação em Ciências: Aproximações e Distanciamentos. *Revista Ensaio* v10, nº2, dezembro de 2008.

_____. Temas e situações significativas no ensino de ciências: contribuições de Freire e Vigotski. *Dissertação de Mestrado*. Ijuí: Unijuí, 2006.

_____. A função do problema no processo ensino - aprendizagem de Ciências: Contribuições de Freire e Vigotski. *Tese doutorado*. Florianópolis: UFSC, 2009.

_____; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos E As Etapas Da Situação De Estudo: Complementaridades E Contribuições Para a Educação Em Ciências. *Ciência e Educação* v. 18, n. 1, 2012.

_____.; DELIZOICOV, D. A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de Vygotsky: implicações no ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências* v17(1), pp. 59-79, 2012.

GIL PÉREZ, D.; et al. La resolución de problemas de lápiz y papel: como actividad de investigación. *Investigación en la Escuela*, 1988.

GONÇALVES, F. P. A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química. *Tese de Doutorado*. Florianópolis: UFSC, 2009.

_____; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, 2007.

_____; MARQUES, C. A. A Problematização das Atividades Experimentais na Formação Inicial de Professores de Química: Uma Pesquisa com Formadores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, nº 8, 2011, Campinas/SP. *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/index.htm>, 2011,

HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem Temática: Análise da Situação de Estudo no Ensino Médio da EFA. *Dissertação de Mestrado*. Florianópolis: UFSC, 2010.

HALMENSCHLAGER, K. R.; STUANI, G. M.; SOUZA, C. A. Formação Docente no Contexto Escolar: contribuições da reconstrução curricular via Abordagem Temática. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.4, n.2, 2011.

HAMES, C. Formação de educadores em ciências nos processos de interação entre professores da universidade, da escola e em formação inicial: curso de ciências da Unijuí. *Dissertação de Mestrado*. Ijuí: Unijuí, 2003.

_____; MALDANER, O. A. Espaços Interativos na Formação de Professores de Ciências. In: V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul: Anped Sul, 2004, Curitiba. *Anais 2004 do V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul: Anped Sul*. Curitiba: PUCPR, 2004.

KRULIK, S.; REYS, R. E. *A Resolução de Problemas na Matemática Escolar*. São Paulo: Saraiva 2005.

LAMBACH, M. Atuação e Formação dos Professores de Química na EJA: Características dos Estilos de Pensamento – um olhar a partir de Fleck. *Dissertação* (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – UFSC, PPGECT, Florianópolis, 2007.

LEONTIEV, A. *O Desenvolvimento do Psiquismo*. São Paulo, Centauro, 2004.

LINDEMANN, R. H. Ensino de Química em Escolas do Campo com Proposta Agroecológica: Contribuições a partir da Perspectiva Freireana

de Educação. *Tese de Doutorado* - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2010.

LOPES, A. C. *Currículo e epistemologia*. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, v.1, 2007.

LORENZETTI, L. Estilos de Pensamento em Educação Ambiental: Uma Análise a partir das Dissertações e Teses. *Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC, 2008.

MACHADO, A. R.; ZANON, L. B.; SANGIOGO, F. A. Problematização na Produção da Situação de Estudo “Aquecimento Global” numa Escola de Ensino Médio. In: *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2011.

_____; HALMENSCHLAGER, K. R. Situação de estudo: uma alternativa para a inserção de conceitos físicos no ensino fundamental. In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013, São Paulo. *XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 2013.

MALDANER, O. A. Situações de Estudo no Ensino Médio: nova compreensão de educação básica. In: *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007.

_____; ZANON, L. B; AUTH, M. A. A pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

_____; ARAÚJO, M. C. P. A Participação do Professor na Construção do Currículo Escolar em Ciências. *Espaços da Escola*, Ijuí - RS, v. 3, p.18-28, 1992.

_____; *A formação inicial e continuada de professores de QUÍMICA: professores/pesquisadores*. 2.ed. ver. Ijuí:ed. Unijuí, 2003.

_____; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências. *Espaço da escola*, v.1. n. 41, p.45-60, jul/set.2001.

_____; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO R. (orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. 2ªed. Ijuí: Unijuí, 2004.

_____; ZANON, L. B. Pesquisa educacional e produção de conhecimento do professor de química. In: SANTOS, W.; MALDANER, O. A (Orgs). *Ensino de Química em Foco*, Ed Unijuí, Ijuí, 2010.

MARTINS, G. A. Estudo de Caso: Uma Reflexão sobre a Aplicabilidade em Pesquisas no Brasil. *Revista de Contabilidade e Organizações* – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAIS, G. O. de. Relação Entre Sentidos e Significados de Alunos da Escola Pública Sobre o Ensino-Aprendizagem de Língua Inglesa e a Construção de Suas Identidades Como Aprendizes Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. *Dissertação de mestrado*: São Paulo, UCSP, 2009.

MORIN, E. A religação dos saberes. O desafio do século XXI. RJ: Bertrand Brasil, 2002.

MORTIMER, E. F. ; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre - RS, v. 7, n.3, p. 7, 2002. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002.pdf

MUENCHEN, C. A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. *Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC, 2010.

NÓVOA, A. et al. A imprensa de educação e ensino: concepção e organização do repertório português. In: CATANI, D. B.; BASTOS, M. H. C. (Org.). *Educação em revista: a imprensa periódica e a história da educação*. São Paulo: Escrituras, 1997. p.11-31.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1993.

OTERO, J. *European Journal of Science Education* 7, 361 (1985).

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Autoria compartilhada na elaboração de um currículo inovador em ciências no ensino médio. In: *Contexto e Educação*, n. 77. Ano XXII, Jan./Jun. 2007.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C.; AUTH, M.A.; MALDANER, O.A. Identificação das características de inovação curricular em Ciências Naturais e suas Tecnologias através de Situações de Estudo. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* (ENPEC), Bauru/SP, 2005.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino de física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 14, n.3, 1997.

PEDUZZI, L. O. Q.; PEDUZZI, S. S. Sobre o papel da resolução literal de problemas no ensino da física: exemplos em mecânica. In: PIETROCOLA, M (Org.). *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

POLYA, G. *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press, 1973.

POLYA, G. *Como resolver problemas* (Tradução do original inglês de 1945). Lisboa: Gradiva, 2003.

POPPER, K. R. Conhecimento objetivo. Uma abordagem evolucionária. São Paulo: Editora Itatiaia. 1975. 394 p.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. In: POZO, J. I. (org) *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Tradução Beatriz Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

RICARDO, E. C. Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. *Tese de Doutorado*. Florianópolis: UFSC, 2005.

GIMENO SACRISTÁN J. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática. In: _____.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000. Cap. 6, p. 119-148.

SANCHEZ, M. A. et al. Actividades de evaluacion coherentes con una propuesta de enseñanza de la fisica y la quimica como investigacion: actividades de autorregulación e interregulación. *Revista de la Enseñanza de la Física*, v. 8, n. 2, 1995.

SANGIOGO, F A. et al. Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. *Ciência e Educação* (UNESP. Impresso), v. 19, p. 35-54, 2013.

SANTOS, P. de S. et al. Abordagem Temática No Ensino De Ciências: Diferentes Perspectivas e Alguns Consensos. In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013, São Paulo. *XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência e Educação* (UNESP), Bauru, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.

SAVIANI, D. *Ensino público e algumas falas sobre universidade*. 1. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1984. v. 1. 110p.

SAVIANI, D. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2008. v. 1. 496p.

SCHEID, N. M. J. et al. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. *Ciência & Educação*, v.11, n.2, p.223-233. 2005.

SCHNETZLER, R. P. *A pesquisa em ensino de Química no Brasil: Conquistas e perspectivas*. Química Nova, v.25, n.1, p.14-24, 2002.

SCHÖN, D. *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós, 1987.

SILVA, A. F. G. A busca do tema gerador na práxis da educação popular. Curitiba: Editora Gráfica Popular, 2007.

SILVA, A. F. G. A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas. *Tese de Doutorado*. PUC/SP, São Paulo, 2004.

SILVA, J. M. P.; et al. Água, Fator Determinante Para a Vida: uma possibilidade de articulação da Biologia e Química no Ensino Médio. In: GALIAZZI, M. do C. et al (Orgs). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. 1ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

SILVA, W. B. da. A emergência da atenção farmacêutica: um olhar epistemológico e contribuições para o seu ensino. 2009. *Tese*

(*Doutorado em Educação Científica e Tecnológica*) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SLONGO, I. I. P. A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações. 2004. *Tese (Doutorado em Educação)* – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOUZA, M, L de. A ambientalização dos currículos escolares numa perspectiva interdisciplinar. In: MORAES, R.; MANCUSO, R (Orgs). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

SOUZA SANTOS, B. de. Introdução a uma ciência pós-moderna. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SZYMANSKI, H. *A entrevista na educação: a prática reflexiva*. In: SZYMANSKI, H.; ALMEIDA, L. R. de.; PARANDINI, R. C. Brasília: Liber Livro Editora, 2004. 2ªed, 2008.

TORRES, J. R. Educação Ambiental Crítico-Transformadora E Abordagem Temática Freireana. *Tese de Doutorado*. Florianópolis, UFSC, 2010.

VASCONCELLOS, C. dos S. Competência Docente na Perspectiva de Paulo Freire. In: *Revista de Educação AEC*. n. 143 (abril-junho de 2007) p. 66-78.

VIANNA, J.; RIBAS, F. K.; MALDANER, O. A. As interações discursivas e a distribuição do tempo em aulas de química com base em Situação de Estudo. In: I Seminário Internacional de Educação nas Ciências, 2011, Rio Grande. *Anais do I Seminário Internacional de Educação nas Ciências*. Rio Grande: Editora da FURG - NUEPEC, v II, 2011.

VIANNA, J.; MALDANER, O. A. A distribuição do tempo e atividades discursivas em aula de química com base em Situação de Estudo. In: 30º EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2010, Porto Alegre. E-book do 30º EDEQ - *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2010.

VIGOTSKI, L. S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. *Pensamento e Linguagem*. Tradução de Jeferson Luiz Camargo. SAP Paulo: Martins fontes, 2005.

_____. *A formação social da mente*. Tradução de José Cipolla Neto. et al. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. de A.; FREITAS, D. Science Teacher Education in Brazil: 1950 2000. *Science & Education* (Dordrecht), v. 18, p. 125-148, 2009.

ZANON, L. B. Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química. *Tese de Doutorado*. Piracicaba/SP: UNIMEP. 2003.

ZANON, L. B.; HAMES, C.; STUMM, C. L. Interações intersubjetivas na formação para o ensino em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO R. (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004

ZANON, L. B.; SANGIOGO, F. A.; MACHADO, A. R. Problematização e ressignificação conceitual: estilos de explicação coparticipantes em um coletivo organizado de professores em contexto escolar. In: *Anais do VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul*, 2010.

ZANON, L. B. et al. Saberes e Práticas em Interação num Processo Interdisciplinar de Reconstrução Curricular em uma Escola de Ensino Médio. In: GALIAZZI, M. et al (Orgs). *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula*. Ijuí: Unijuí, 2007.

_____; MALDANER, O. A. A química escolar na inter-relação com outros campos de saber. In: SANTOS, W.; MALDANER, O. A (Orgs). *Ensino de Química em Foco*, Ed Unijuí, Ijuí, 2010.

ZANON, L. B.; HAMES, C.; SANGIOGO, F. A. Interações em Espaços de Formação Docente Inicial na Perspectiva da (Re)construção do Currículo Escolar na Modalidade de Situação de Estudo. *Investigações em Ensino de Ciências* (Online), v. 17, p. 21-35, 2012.

ZYLBERSZTAJN, A. Revoluções Científicas e Ciência Normal Em Sala de Aula.. In: MOREIRA, M. A.; AXT, A. (Org.). *Tópicos em Ensino de Ciências*. 1a.ed.Porto Alegre - RS: SAGRA, 1991.

Anexo I - Declaração acerca da utilização dos dados da pesquisa**DECLARAÇÃO**

Eu, Eva Teresinha de Oliveira Boff, coordenadora do projeto de pesquisa “Interações na Formação Inicial e Continuada de professores: Possibilidades de mudanças no Espaço Escolar”, juntamente com os demais sujeitos envolvidos no projeto, concedo o material empírico referente à Situação de Estudo: “Ambiente e Vida - O Ser Humano nesse Contexto”, a qual faz parte do referido projeto, para ser analisado por Aníara Ribeiro Machado junto à pesquisa de mestrado intitulada: “Problema e problematização no contexto de uma Situação de Estudo: pressupostos e implicações”. Tal pesquisa tem como objetivo: Identificar e discutir as implicações de *problema* e *problematização* na prática pedagógica de professores das Ciências da Natureza no contexto de uma Situação de Estudo.

Ijuí, 02/01/2013

Assinatura



Apêndice I - Referências dos Trabalhos Analisados

ABREU, M. A. F. de; VILLAÇA, J. da S.; OLIVEIRA, R. R. O Ensino de Ciências a partir da Realidade dos Alunos: A Corporeidade E Sua Representação Na Prática Pedagógica. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

AGUIAR JR, O. Mudanças conceituais (ou cognitivas) na educação em ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.03, nº1, 2001.

AIRES, J A.; LAMBACH, M. Contextualização Do Ensino De Química Pela Problematização E Alfabetização Científica E Tecnológica: Uma Experiência Na Formação Continuada De Professores. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, p. 01, 2010.

ALLAIN, L.; VAZ, A. Saberes Docentes De Futuros Especialistas Em Ciências Em Respostas A Incidentes Críticos. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

ALMEIDA, L. M. W. de.; FONTANINI, M. L. de C. Aprendizagem Significativa Em Atividades De Modelagem Matemática: Uma Investigação Usando Mapas Conceituais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.15(2), 2010.

ALMEIDA, M. A. V. de.; BASTOS, H. F. B. N. Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares Como Estratégia Para A Introdução De Um Modelo De Ensino Interdisciplinar. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

ALMEIDA, L. M. W. de; BRITO, D. dos S. Atividades De Modelagem Matemática: Que Sentido Os Alunos Podem Lhe Atribuir? *Ciência e Educação*, v. 11, N. 3, 2005.

ALVES, J A P.; MION, R A.; CARVALHO, W L P de. Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: subsídios para a formação de professores de Física. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

ALVES, D. R. S.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. A Educação não Formal no Brasil: uma análise dos problemas de pesquisa em revistas da área de ensino de ciências (1984-2008). VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

ANDRADE, M. A. B. S. de.; CAMPOS, L. M. L. Análise Da Aplicação Da Aprendizagem Baseada Em Problemas No Ensino De Biologia. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

ANTONIO, C. A.; LUCINI, M. Ensinar e Aprender na Educação do Campo: processos históricos e pedagógicos em relação. *Cadernos CEDES*, v. 27, n. 72, 2007.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Argumentações Discentes e Docentes Envolvendo Aspectos Ambientais em Sala de Aula: Uma Análise. *Ciência e Educação*, v. 15, n. 1, 2009.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v.3 / nº1, 2001.

AZEVEDO, E. B. Poluição vs tratamento de água: duas faces da mesma moeda. *Química Nova na Escola*, nº 10, 1999.

AZEVEDO, M. A. R. de. A Produção Do Conhecimento Via Estratégias Formativas: A Importância Da Problematização Na Formação Dos Professores De Ciências. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

BARBOSA, L G C.; CASTRO, R S de. O Ensino de Conceitos de Termodinâmica a partir do Tema Aquecimento Global. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

BARROQUEIRO, C. H.; et al. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências e matemática: uma benção ou um problema?. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

BARROS, K.; JÓFILI, Z. O Colapso do Planeta e o Professor das Séries Iniciais... Mapeando o Problema em busca de Alternativas. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. O Que Pensam os Professores de Química do Ensino Médio sobre o Conceito de Problema e Exercício. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

BATINGA, V. T. S.; TEIXEIRA, F. M. Análise de um problema elaborado por uma professora de Química do ensino médio: um estudo de caso sobre estequiometria. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

BECERRA-LABRA, C.; GRAS-MARTÍ, A.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. ¿De verdad se enseña a resolver problemas en el primer curso de física universitaria? La resolución de problemas de “lápiz y papel” en cuestión. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.27, nº2, 2005.

BECERRA-LABRA, C.; GRAS-MARTÍN, A.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. La Física con una estructurada problematizada: efectos sobre el aprendizaje conceptual, las actitudes e intereses de los estudiantes universitarios. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, nº1, 2007.

BECERRA-LABRA, C.; GRAS-MARTÍ, A.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. Efectos sobre la capacidad de resolución de problemas de “lápiz y papel” de una enseñanza-aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 32, n. 2, (2010).

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. *Química Nova na Escola*, n° 11, 2000.

BORGES, A. T.; BORGES, O.; VAZ, A. Os planos dos estudantes para resolver problemas práticos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.27, nº3, 2005.

BORGES, F.; DUARTE, M. da C. Exploração Didáctica de Um Problema Ambiental Com Alunos Do 4º Ano De Escolaridade: Diferentes Níveis De Conceptualização Dos Conteúdos. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

BORGES, A T.; RODRIGUES, B A.; SANTANA, R E. A Física Do Som – Uma Abordagem Baseada Em Investigações. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

BRAVO, B. M.; PESA, M. A. Concepciones De Alumnos (14 – 15 Años) De Educación General Básica Sobre La Naturaleza Y Percepción Del Color. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.10(3), 2005.

BREUCKMANN, H. J.; SOUZA, F. R. C. C. de. Ensino de Ciências: uma proposta para o dia-a-dia escolar. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

BRUM, F.; STRUCHINER, M.; RAMOS, V. F. C. Análise Das Interações Online de Um Grupo De Trabalho Multidisciplinar Em Um Curso De Avaliação De Risco À Saúde Humana Por Exposição A Resíduos Perigosos. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

BURANELLO, L. V. de A.; PIROLA, N. A. A Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática. V Encontro Nacional de Pesquisa em

Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

BUTELER, L.; COLEONI, E. El Conocimiento Físico Intuitivo, La Resolución De Problemas En Física Y El Lugar De Las Ecuaciones Matemáticas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17(2), 2012.

BUTELER, L.; GANGOSO, Z. Diferentes Enunciados Del Mismo Problema: ¿Problemas Diferentes? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.6(3), 2001.

CALUZI, J J.; ROSELLA, M L A. Edgar Morin: a complexidade subsidiando o ensino de ciências. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

CAMARGO, E. P. de; SILVA, D da. Ensino de Física e alunos com deficiência visual: Análise e Proposta de Procedimentos docentes de Condução de atividades de ensino. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

CAMARGO, E. P. de; SILVA, D. da. O Ensino de Física no Contexto da Deficiência Visual: Análise de uma Atividade Estruturada sobre um Evento Sonoro - Posição de Encontro de dois Móveis. *Ciência e Educação*, v. 12, n. 2, 2006.

CAMPOS, A. F.; LIMA, E. N. de. Ciclo do Nitrogênio: Abordagem em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13(1), 2008.

CAMPOS, B.S. et al. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 1, (2012).

CAMPOS, H. S. Uma Abordagem sobre a Irrracionalidade da Realidade no Problema da Observação. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n.2, 2002.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M. dos.; NETO, S. C. Poliuretano: de Travesseiros a Preservativos, um Polímero Versátil. *Química Nova na Escola*, v. 31, N° 3, 2009.

CANGEMI, J. M.; SANTOS, A. M. dos.; NETO, S. C. Biodegração: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. *Química Nova na Escola*, n° 22, 2005.

CAPECCHI, M. C. V. de M.; CARVALHO, A. M^a. P. de. Aspectos Da Cultura Científica Numa Atividade De Laboratório Aberto. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

CAPECCHI, M. C. V. de M.; CARVALHO, A. M. P. de. Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a dez Anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.5(3), 2000.

CARLETTO, M R.; PINHEIRO, N A M. Enfoque CTS: Repercussões De Uma Prática Pedagógica Transformador. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

CAVALCANTE, C. V G.; et al. Representações de um Grupo de Docentes sobre Drogas: Alguns Aspectos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.07, n°2, 2005.

CHAMIZO, J. A.; IZQUIERDO, M. Avaliação das Competências de Pensamento Científico. *Química Nova na Escola*, n° 27, 2008.

CLEMENT, L; PERINI, L. Exercícios/Problemas em Livros Didáticos de Física do Ensino Médio: Forma de Apresentação e Proposição. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

CLEMENT, L; TERRAZZAN, E A; NASCIMENTO, T B. Resolução de Problemas no Ensino de Física Baseado numa Abordagem Investigativa. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. A Importância de Distintas Compreensões de Problemas Ambientais a partir da Epistemologia de Bachelard. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

COHEN, M C R. Movimentos Enunciativos em Projeto de Educação em Saúde: Lugar das Determinações Sociais nos Discursos dos Professores. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4,

2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

COHEN, M. C. R.; MARTINS, I. G. R. Sobre a necessidade da discussão metodológica no desenvolvimento de propostas de investigação-ação em sala de aula. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

COLEONI, E; BUTELER, L. Recursos Metacognitivos Durante la Resolución de un Problema de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13(3), 2008.

COLEONI, E. A.; et al. La Construcción de la Representación en la Resolución de un Problema de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.6(3), 2001.

COLOMBO JUNIOR, P. D. et al. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma “Atividade De Conhecimento Físico”. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17(2), 2012.

CONCARI, S. B.. Las Teorías y Modelos en la Explicación Científica: Implicancias para la Enseñanza de las Ciencias. *Ciência e Educação*, v.7, N.1, 2001.

ANDRES, M. Z.; PESA, M. A.; MOREIRA, M. A. El Trabajo De Laboratorio En Cursos De Física Desde La Teoría De Campos Conceptuales. *Ciência e Educação*, v. 12, n. 2, 2006

CORONEL, M. del V.; CUROTTO, M. M. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 7nº2 (2008).

COSTA, M. A.; BARBOSA-LIMA, M^a. da C. A.; SOUSA, I. C. F. de. O Diálogo como Instrumento de Percepção dos Problemas de Saúde entre Moradores de Pirapora do Bom Jesus – SP. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

COSTA, A. M. V.; BORGES, A. T. A história de um movimento. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

COSTA, S. S. C. da; MOREIRA, A. Identificação dos Conhecimentos-Em-Ação para o Ensino de Física. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

COSTA, S. S. C. da.; MOREIRA, M. A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.18, n.3, 2001.

COSTA, E. de Q.; et al. Formação Pedagógica de Mestrandos de Medicina e Odontologia com o Método de Aprendizagem Baseada em Problema. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

COSTA, S. S. C. da.; MOREIRA, M. A. Resolução De Problemas I: Diferenças entre novatos e Especialistas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v1(2), 1996.

COSTA, S. S. C. da.; MOREIRA, M. A. Resolução De Problemas II: Propostas De Metodologias Didáticas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v2(1), 1997.

COSTA, S. S. C. da.; MOREIRA, M. A. Resolução de Problemas III: Fatores que Influenciam na Resolução de Problemas em Sala de Aula. *Investigações em Ensino de Ciências*, v2(2), 1997.

COSTA, S. S. C. da.; MOREIRA, M. A. Resolução de Problemas IV: Estratégias para Resolução de Problemas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v2(3), 1997.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. O Papel da Modelagem Mental dos Enunciados na Resolução de Problemas em Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.20, nº1, 2002.

COUTINHO, F. Â.; EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Utilizando Situações-Problema para Acessar a Tomada de Consciência do Perfil Conceitual: Um Estudo com a Ontodefinição de Vida. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

COUTINHO, F. Â.; MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Construção de um Perfil para o Conceito Biológico de Vida. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.12(1), 2007.

CRIBB, S. L. de S. P.; CRIBB, A. Y. Educação Ambiental no Contexto da Educação para o Campo: Um Saber Necessário. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

CUDMANI, L. C. de. La Resolucion de Problemas en el Aula. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 20, nº 1, 1998.

DELIZOICOV, N C.; ERN, E. A analogia “coração bomba” no contexto da disseminação do conhecimento. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

DINIZ, R. E. da S.; CAMPOS, L. M^a. L. O professor de ciências e a sala de aula: perspectivas de professores em formação inicial. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

DINIZ, M. C. P.; BRAGA, R. B.; SCHALL, V. T. As Representações Sociais da Esquistossomose de Escolares de Área Endêmica de Minas Gerais. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v5, Nº 2, 2003.

DONOSO, E. L.; CORTÉS, C. C.; VEAS, J. V. Aprendizaje colaborativo y significativo en la resolución de problemas de física en estudiantes de ingeniería. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.25, n.1, 2008.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Jornais e revistas on-line: busca por temas geradores. *Química Nova na Escola*, nº 9, 1999.

EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Carbópolis, um software para educação química. *Química Nova na Escola*, nº 11, 2000.

ESCUADERO, C.; FLORES, S. G. de. Resolución de Problemas En Nivel Medio: Un Cambio Cognitivo Y Social. *Investigações em Ensino de Ciências*, v1(2), 1996.

ESCUADERO, C.; GONZÁLEZ, S. B. Las unidades em problemas de física para escuela secundaria. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.26, n.3, 2009.

ESCUADERO, C.; GONZALEZ, S.; GARCIA, M. Resolucion de problemas en el aula de fisica: un analisis del discurso de su enseñanza y su aprendizaje en nivel medio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.4(3), 1999.

ESCUADERO, C.; JAIME, E. A. Conocimientos Em Acción: Un Estudio Acerca De La Integración De Las Fuerzas Y La Energía En Cuerpo Rígido. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.14(1), 2009.

ESCUADERO, C. Los procedimientos en resolucion de problemas de alumnos de 3º año: caracterización a través de entrevistas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v1(3), 1996.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: desafios e compromissos. *Química Nova na Escola*, Edição especial, 2001.

FAHT, E. C.; MANZANO, M. Diferentes Tentativas de Resolução de Problemas numa Aula de Biologia. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

FARIAS, M E.; SANTOS, F M T dos. Formação Continuada de Professores de Ciências. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

FÁVERO, M. H.; SOUSA, C. M. S. G. de. A Resolução de Problemas em Física: Revisão de Pesquisa, Análise e Proposta Metodológica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.6(2), 2001.

FERNANDES, L. M.; VILLANI, A. O “Brincar” De Winnicott E A Resolução De Problemas Em Física. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

FERREIRA, G. K.; CUSTÓDIO, J. F. Influência das variáveis afetivas no envolvimento e desempenho de estudantes nas atividades de resolução de problemas de física. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro*

Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

FERREIRA, G. K.; PERINI, L.; CUSTÓDIO, J. F.; CLEMENT, L. Crenças De Professores Sobre A Resolução De Problemas E Sua Utilização Em Aulas De Física. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, N° 2, 2010.

FILHO, D. de O. B.; et al. Desenvolvimento Sustentável E Responsabilidade Social: O Que Pensam Os Estudantes De Ciências E Humanidades Sobre O Problema Da Contaminação Pelas Indústrias Pesadas. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

FILHO, J. B. B. Os Problemas Epistemológicos da Realidade, da Compreensibilidade e da Causalidade na Teoria Quântica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.25, n°2, 2003.

FILHO, M. V. S.; et al. Uma Proposta Curricular Para a Formação de Técnicos em Laboratórios de Saúde Pública. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

FOGAÇA, M.; ISHII, I. Concepção De Aluno Na Perspectiva Do Aluno: Uma Reflexão Acerca Do Currículo. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

FRAGAL, V. H.; et al. Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. *Química Nova na Escola*, v. 33, n°4, 2011.

FRANCISCO JÚNIOR, W. E.. Uma Abordagem Problematizadora para o Ensino de Interações Intermoleculares e Conceitos Afins. *Química Nova na Escola*, n° 29, 2008.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*, n°30, 2008.

FREIRE, A. de S.; MORAES, M. O. O Lúdico Na Aprendizagem Significativa Como Instrumento Para A Introdução Dos Conceitos Da “Nova Biologia”. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

FREIRE, M. da S.; SILVA, M. G. L. da. A estratégia de Resolução de Problemas nos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (1997-2009). VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

FREITAS, M. S. T. de, MIQUELIN, C. A.; MIQUELIN, A. F. Problematizando o ensino-aprendizagem de Óptica com acadêmicos da área de Saúde. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

FURIÓ, C.; GUIASOLA, J.; ZUBIMENDI, J.L. Problemas Históricos Y Dificultades De Aprendizaje En La Interpretación Newtoniana De Fenómenos Electrostáticos Considerados Elementales. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(3), 1998.

GALIAZZI, M do C.; et al. Narrar As Histórias Sobre O Ser Professor Para Constituir Professores Em Formação In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

GALVÃO, V S; CARVALHO, A P G de. Concepções De Sujeitos Adultos Gagos: Um Estudo Visando A Construção De Um Saber Pedagógico Em Torno Do Tema Gagueira. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GANGOSO, Z. Investigaciones En Resolución De Problemas En Ciencias. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.4(1), 1999.

GARCIA, M DE F L.; JÚNIOR, Á L.; ZÔMPERO, A de F. Análise Da Metodologia Da Problematização Utilizando Temas Da Sexualidade: Tendências E Possibilidades. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. O Papel Do Problema Em Atividades Didático-Pedagógicas No Ensino De Ciências. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A função do problema na Educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, Nº3, 2011.

GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A Dimensão Epistemológica da Noção de Problema na Obra de Vygotsky: Implicações no Ensino de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17(1), 2012.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos Pedagógicos e as Etapas da Situação de Estudo: Complementaridades e Contribuições para a Educação em Ciências. *Ciência e Educação*, v. 18, n. 1, 2012.

GIL-PÉREZ, D.; et al. Las Concepciones De Los Profesores De Ciencias Brasileños Sobre La Situación Del Mundo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.5(3), 2000.

GIORGI, S.; CONCARI, C.; POZZO, R. Un Estudio Sobre Las Investigaciones Acerca De Las Ideas De Los Estudiantes En Fuerza Y Movimiento. *Ciência e Educação*, v. 11, n. 1, 2005.

GOI, M E J.; SANTOS, F M T dos. A Construção Do Conhecimento químico Por Estratégias De Resolução De Problemas. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. dos. Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. *Química Nova na Escola*, v. 31, Nº 3, 2009.

GOMES, A. D. T.; BORGES, A. T. Simulando Uma Atividade Investigativa No Computador. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

GOMES, A. D.T.; A. BORGES, T.; JUSTI, R. Processos e Conhecimentos Envolvidos na Realização de Atividades Práticas: Revisão da Literatura e Implicações para a Pesquisa. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13(2), 2008.

GOMES, A D T.; et al. Formação e Desenvolvimento das Habilidades Relativas ao Processo de Investigação Científica Mediado por Sensores. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

GONÇALVES, F P. Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: A Tecnologia em Discursos de Inovação Curricular. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. *Investigações no Ensino de Ciências*, v11(2), 2006.

GONÇALVES, F P.; MARQUES, C A. A problematização das atividades experimentais na formação inicial de professores de Química: uma pesquisa com formadores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

GRASSI, M. T. As águas do planeta terra. *Química Nova na Escola*, Edição especial, 2001.

GRECA, I.; MOREIRA, M. A. Un Estudio Piloto Sobre Representaciones Mentales, Imágenes, Proposiciones Y Modelos Mentales Respecto Al Concepto De Campo Electromagnético En Alumnos De Física General, Estudiantes De Postgrado Y Físicos Profesionales. *Investigações em Ensino de Ciências*, v1(1), 1996.

GROENWALD, C L O.; FILIPPSEN, R M J. Educação Matemática e Educação ambiental: Educando para o Desenvolvimento Sustentável. IV

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

GUEDES, S. de S.; BAPTISTA, J. de A. Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n° 3, 2009.

GUIMARÃES, M.; et al. Educadores Ambientais Nas Escolas: As Redes Como Estratégia. *Cadernos CEDES*, v. 29, n. 77, 2009.

GUISASOLA, J.; CEBERIO, M.; ZUBIMENDI, J. L. El Papel Científico de las Hipótesis y los Razonamientos de los Estudiantes Universitarios En Resolución de Problemas de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8(3), 2003.

GUISASOLA, J.; et al. Secuencia De Enseñanza Basada en la Investigación, para Mejorar la Comprensión del Concepto de Capacidad Eléctrica En Primer Curso de Universidad. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.15(3), 2010.

GURIDI, V. M.; ISLAS, S. M. Guías De Laboratorio Tradicionales Y Abiertas En Física Elemental: Propuesta Para Diseñar Guías Abiertas Y Estudio Comparativo Entre El Uso De Este Tipo De Guías Y Guías Tradicionales. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(3), 1998.

GURIDI, V.; SALINAS, J. El Vínculo Entre Aspectos Conceptuales y Epistemológicos en el Aprendizaje de la Física Clásica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.6(2), 2001.

HALMENSCHLAGER, K R. Problematização no ensino de Ciências: uma análise da Situação de Estudo. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

HALMENSCHLAGER, K. R.; SOUZA, C. A. Abordagem Temática: Uma Análise dos Aspectos que Orientam a Escolha de Temas na Situação de Estudo. *Investigações no Ensino de Ciências*, v17(2), 2012.

HANSEN, M. F.; PINHEIRO, T. de F. Projetos De Trabalho E O Ensino De Ciências. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

HONORATO, M A; MION, R A. A Importância Da Problematização Na Construção E Na Aquisição Do Conhecimento Científico Pelo Sujeito. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

IBRAIM, S. de S.; MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Avaliação de Habilidades Argumentativas em um Problema Científico. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

JÓFILI, Z.; BARBOSA, R. O Educador Como Catalizador De Insights na Aprendizagem De Ciências. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

JÓFILI, Z.; BARBOSA, R M.; FABRÍCIO, M de F. Cenas da Sala de Aula: Aprendendo com as Contradições e Incoerências. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

JUNIOR, L. P. C.; CORIO, P.; FERNANDEZ, C. As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Iniciantes na Graduação em Química. *Química Nova na Escola*, v. 31 N° 1, 2009.

KARAM, R. A. S.; PIETROCOLA, M. Habilidades Técnicas Versus Habilidades Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturante do Pensamento Físico. *Revista Alexandria*, v.2, n.2, 2009.

KASSEBOEHMER, A C.; FERREIRA, L H. Aproximações ao Modo de Produção da Ciência: Propostas de Problematização nos Livros Didáticos de Química. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

KÖHNLEIN, J. F. K.; PEDUZZI, L. O. Q. Uma Discussão Sobre a Natureza da Ciência no Ensino Médio: Um Exemplo com a Teoria da Relatividade Restrita. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 22, n. 1, 2005.

LABURÚ, C. E. Problemas Abertos e seus Problemas no Laboratório de Física: Uma Alternativa Dialética que passa pelo Discursivo Multivocal e Univocal. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8(3), 2003.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. DA.; BARROS, M. A. O Conceito De Velocidade Aplicado Nos Corpos Rígidos Em Rotação: Mesmas Concepções Alternativas, Variadas Interpretações. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

LACERDA, C. de C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO-JR, C. de A. C.. Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. *Química Nova na Escola*, v. 34, N° 2, 2012.

LATINI, R. M.; SOUSA, A. da C. Ensino de Química e Ambiente: as Articulações Presentes na Revista Química Nova na Escola (QNEsc). *Investigações no Ensino de Ciências*, v16(1), 2011.

LAUDARES, J. B. Modelagem Matemática E Resolução De Problemas Nas Ciências Com Equações Diferenciais. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LEAL, A. L.; MARQUES, C. A. O Conhecimento Químico e a Questão Ambiental na Formação Docente. *Química Nova na Escola*, n° 29, 2008.

LEAL, A. L.; MARQUES, C. A. Educação Profissional e Tecnológica numa Perspectiva Dialógica-Problematizadora. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

LEITE, J. R.. Problemas e Experiências: Uma Relação Necessária à Educação Científica. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LEITE, V. F. Â.; MARTINS, M. C. M. O Percurso de Construção de uma Prática Pedagógica. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LIBANORE, A. C. L. da S.; et al. As Concepções Prévias Sobre a Ar Atmosférico e a Aprendizagem de Conceitos Na 5ª Série Do Ensino Fundamental. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LIMA, K. E. C. Problematização como estratégia para discussão sobre Bioética e Biossegurança no Ensino de Zoologia: uma experiência entre Licenciandos em Ciências Biológicas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.13, n.03, 2011.

LOCATELLI, R. J.; CARVALHO, A. M. P. de. Uma Análise Do Raciocínio Utilizado Pelos Alunos Ao Resolverem Os Problemas Propostos Nas Atividades De Conhecimento Físico. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

LOCATELLI, R. J.; CARVALHO, A. M. P. de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 7 nº 3, 2007.

LONGHINI, M. D.; MENEZES, L. D. de D. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do software stellarium. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.27, n.3, 2010.

LONGHINI, M. D.; NARDI, R. Como age a Pressão Atmosférica? Algumas Situações-Problema Tendo como Base a História da Ciência e Pesquisas na Área. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 26, n. 1, 2009.

LUCERO, I.; CONCARI, S.; POZZO, R. El Análisis Cualitativo En La Resolucion De Problemas De Física Y Su Influencia En El Aprendizaje Significativo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.11(1), 2006.

MACÊDO, J. A. de; DICKMAN, A. G.; ANDRADE, I. S. F. de. Simulações Computacionais como Ferramentas para o Ensino de

Conceitos Básicos de Eletricidade. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 29, n. Especial, 2012.

MACHADO, M.; PINHEIRO, N. A. M. Ensino de física por meio de problemas geradores de discussões: contribuições para a formação acadêmica em engenharia. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

MACHADO, A R.; ZANON, L B.; SANGIOGO, F A. Problematização na Produção da Situação de Estudo “Aquecimento Global” numa Escola de Ensino Médio. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O.; FILHO, H. O.; RODRIGUES, M. A.. Concepções sobre educação ambiental e meio ambiente de professores num curso de formação continuada. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

MALHEIRO, J. M. da S.; DINIZ, C. W. P. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Ciências: A Mudança de Atitude de Alunos e Professores. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

MALHEIRO, J. M. da S.; TEIXEIRA, O. P. B. A resolução de problemas de biologia com base em atividades experimentais investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

MARCONDES, M E R. et al. Materiais Instrucionais Numa Perspectiva Ctsa: Uma Análise De Unidades Didáticas Produzidas Por Professores De Química. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

MARCONDES, M. E. R. et al. Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química em Formação Continuada. *Investigações no Ensino de Ciências*, v14(2), 2009.

MARTÍNEZ, L.; PÍO, R. D. Á. Estrategia Pedagógica Y Didáctica Desde El Enfoque Ciencia, Tecnología Sociedad Y Ambiente, A Partir De Las Fumigaciones Con Glifosato. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 1, Nº 1, (2002).

MARTINS, R. de A. Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.17, n.2, 2000.

MAZZEU, F. J. C. Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. *Cadernos CEDES*, v. 19 n. 44, 1998.

MEDEIROS, C. F. de. Modelos Mentais E Metáforas Na Resolução De Problemas Matemáticos Verbais. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, 2001.

MEDINA, M; BRAGA, M. O Teatro como Ferramenta de Aprendizagem da Física e de Problematização da Natureza da Ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 27, n. 2, 2010.

MEINARDI, E.; et al. Educación Para La Salud Sexual En La Formación De Profesores En Argentina. *Ciência e Educação*, v. 14, n. 2, 2008.

MELIÀ, B. Educação indígena na escola. *Cadernos CEDES*, ano XIX, nº 49, 1999.

MENDES, I.; BORGES, O. Desenvolvimento de Conhecimento Profissional de Professores de Ciências: Dificuldades Profissionais e Processos de Reflexão. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

MENDONÇA FILHO, J. et al. Interdisciplinaridade: Elemento Facilitador no Estudo de uma Bacia Hidrográfica por Alunos de uma

Escola Pública de São Carlos-SP/Brasil. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

MENEZES, R. dos S.; PAGAN, A. A. Uma Metodologia de Formação de Professores Inspirada na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (Pbl). VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

MONTEIRO, M. A. A.; SANTOS, D. de A.; TEIXEIRA, O. P. B. Caracterizando a Autoria no Discurso em Sala de Aula. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.12(2), 2007.

MONTENEGRO, R. L.; PESSOA JR, O. Interpretações da Teoria Quântica e as Concepções dos Alunos do Curso de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7(2), 2002.

MOREIRA, M. A. A Teoria Dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta Área. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7(1), 2002.

MOREIRA, M. A; LAGRECA, M. do C. B. Representações Mentais dos Alunos em Mecânica Clássica: Três Casos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(2), 1998.

MORITA, E. M. et al. As Contribuições de um Projeto de Gestão Ambiental para a Mudança de Atitude dos Alunos. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

MUENCHEN, C. et al. Enfoque CTS: Configurações Curriculares Sensíveis à Temas Contemporâneos. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Configurações Curriculares Mediante o Enfoque CTS: Desafios a serem Enfrentados da Educação de Jovens e Adultos. *Ciência e Educação*, v. 13, n. 3, 2007.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A Construção De Um Processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos Epistemológicos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.14, n. 03, 2012.

MUNHOZ, R. H.; DINIZ, R. E. da S. Um Trabalho de Pesquisa-Ação Envolvendo a Educação Matemática e a Educação Ambiental na Formação Continuada de Professores de Matemática. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, T. B.; CLEMENT, L.; TERRAZZAN, E. A. Resolução de Problemas em Aulas de Física no Ensino Médio. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

NEHRING, C. M. et al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.2, nº1, 2002.

NERO, H. D.; FAGAN, S. B. Uso de Experimentação e Resolução de Problemas para a Aprendizagem de Termodinâmica. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

NERY, B. K.; MALDANER, O. A. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, Nº 1, (2012).

NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P.; RODRIGUES, S. C. Dinâmica de Interação no Ambiente Virtual Mathemolhes. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

OLIVEIRA, C. M. A. de; CARVALHO, A. M. P. de. Explicações de Alunos do Ensino Fundamental em Textos de Conhecimento Físico. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

OLIVEIRA, M. W. de. Gravidez na Adolescência: Dimensões do Problema. *Cadernos CEDES*, v.19 N. 45, 1998.

OLIVEIRA, R. J. de. O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis. *Química Nova na Escola*, v. 32, n°4, 2010.

OLIVEIRA, S S de. Análise Das Concepções Alternativas sobre Fibra Muscular entre Alunos do Ensino Superior. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

OLIVEIRA, V. D. R. B.; NASCIMENTO, E G do.; CARVALHO, R B R. O uso de Problemas na Formação de Professores de Ciências e Biologia. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

OLIVEIRA, D. F. de. et al. OFICINAS Teatrais: Estratégias Inovadoras Para Diagnóstico de Concepções e Problemas na Educação Sobre Temas de Saúde. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

OLIVEIRA, I. S. et al. Problemas Ambientais Locais: educabilidades possíveis a partir do enfoque CTSA. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

OTERO, M. R.; C. PAPINI; I. Elichiribehety. Las Representaciones Mentales Y La Resolución De Un Problema: Un Estudio Exploratorio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(1), 1998.

OLIVEIRA, R. da S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. *Química Nova na Escola*, v. 32, N° 4, 2010.

PASSOS, A. M.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. de M. Uma Análise dos Problemas de Pesquisa Sobre Formação Inicial de Professores nos Artigos das Revistas *Ensaio* e *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (1999-2007). VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. *Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

- PAULO, I. J. C. de.; MOREIRA, M. A. O Problema da Linguagem e o Ensino da Mecânica Quântica no Nível Médio. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 2, 2011.
- PAULO, R. M.; SANTOS, J. C. A. de P. Avaliação em Matemática: Uma Leitura de Concepções e Análise do Vivido na Sala de Aula. *Ciência e Educação*, v. 17, n. 1, 2011.
- PEDUZZI, L. O.Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.14, n.3, 1997.
- PEDUZZI, L. O.Q. Um Texto de Mecânica em Nível Universitário Básico: Conteúdo Programático e Receptividade à seu uso em Sala de Aula. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(1), 1998.
- PERINI, L. et al. Um estudo exploratório sobre A influência de Variáveis Afetivas em atividades de Resolução de Problemas de Física. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.
- PESA, M. A.; OSTERMANN, F. La ciencia como actividad de resolución de problemas: la epistemología de larry laudan y algunos aportes para las investigaciones educativas en ciencias. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.19, n. especial, 2002.
- PIMENTEL, J. R. Livros didáticos de ciências: a física e alguns problemas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.15, n.3, 2006.
- PINHEIRO, N. A. M.; SILVA, S. de C. R. da.; JUNIOR-SANTOS, G. dos. Educação matemática crítica: uma perspectiva para o ensino na sociedade científico-tecnológica. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, Teoria e Observação em Ciência: Para uma Reorientação Epistemológica da Educação em Ciência. *Ciência e Educação*, v.8, nº1, 2002.
- PRESTES, R. F.; Silva, A. M. M. da. Artigos de Divulgação Científica para e Estudo de Problemas Energéticos com Enfoque CTS. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

REZENDE, F.; LOPES, A. M. de A.; EGG, J. M. Problemas da prática pedagógica de professores de física e de matemática da escola pública. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C. Apropriação Discursiva do Tema 'Interdisciplinaridade' Por Professores e Licenciandos em Fórum Eletrônico. *Ciência e Educação*, v. 15, n. 3, 2009.

RICARDO, E R. A Problematização e a Contextualização no Ensino das Ciências: Acerca das Idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

RICARDO, E.; SLONGO, I; PIETROCOLA, M. A Perturbação do Contrato Didático e o Gerenciamento dos Paradoxos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8(2), 2003.

ROSA, M I F. P S.; PAGAN, R A. G. Um Caminho a ser Trilhado na Parceria Universidade/Escola no Contexto de um Programa de Formação Continuada: Investigação do Pensamento dos Alunos em Aulas de Ciências. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

RUA, E. R.; SOUZA, P. S. A. de. Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais. *Química Nova na Escola*, v. 32, nº 2, 2010.

RUBEGA, C C.; TOYOHARA, D Q. K. Formação Continuada de Professores de Química: O uso da problematização como metodologia para o ensino de química. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

RUBIM, J.; CARVALHO, L. M. O. de. Investigação Sobre a Prática Pedagógica na Formação de Professores de Ciências: Análise de uma Proposta Interdisciplinar. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SALLES, A. T.; BAIRRA, M. A. Interações docentes e aprendizagem matemática em um ambiente virtual. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17(2), 2012.

SALVADOR, D. F. et al. Uma proposta de feira de ciências para alunos do ensino médio orientada pela Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

SAMAGAIA, R; PEDUZZI, L. O. Q. Uma Experiência com o Projeto Manhattan no Ensino Fundamental. *Ciência e Educação*, v. 10, n. 2, 2004.

SANDRIN, M. de F. N.; PUORTO, G; NARDI, R. Serpentes e Acidentes Ofídicos: Um Estudo sobre Erros Conceituais em Livros Didáticos. *Investigações no Ensino de Ciências*, v10(3), 2005.

SANTAROSA, M. C. P.; MOREIRA, M A. O Cálculo nas Aulas de Física da UFRGS: Um Estudo Exploratório. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16(2), 2011.

SANTINI, D.; TERRAZZAN, E A. Ensino de Física com Equipamentos Agrícolas numa Escola Agrotécnica. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SANTINI, N D.; TERRAZZAN, E A. Uso de Equipamentos agrícolas Para o Ensino de Física. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SANTOS, C. G. B.; CORREIA, P. R. M. Ilhas de Racionalidade: Um Modelo para Desenvolver a Aprendizagem Baseada em Problemas em um Contexto Interdisciplinar. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

SANTOS, F. M^a. T. dos; GÓI, M. E. J. Resolução de Problemas e Atividades Práticas de Laboratório: Uma Articulação Possível. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SANTOS, P G F dos.; QUINATO, G A C.; OLIVEIRA, E R de. Relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) em salas de aula de educação de jovens e adultos (EJA): representações e cidadania. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, V. T.; ALMEIDA, M. A. V. de.; CAMPOS, A. F. Concepções de Professores de Química do Ensino Médio sobre a Resolução de Situações-Problema. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.5, n. 3, 2005.

SASSERON, L H.; CARVALHO, A M P de. O Conhecimento Físico em uma Perspectiva Intercultural. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Em Busca de Influências Culturais na Resolução de uma Atividade de Ciências por Alunos de uma Escola Indígena. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13(3), 2008.

SAUERWEIN, I P S.; TERRAZZAN, E A. A Utilização Do Referencial Teórico De Paulo Freire Na Compreensão De Um Processo De Acompanhamento Da Prática Pedagógica De Professores De Física. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SEQUEIRA, M.; FERRAZ, L. Abordagem Integrada no Tema “Viver Melhor Na Terra”: O Ensino Orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas como Veículo de Integração de Saberes em Ciências Físicas e Naturais. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SILVA, C. N. da. et al. Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites. *Química Nova na Escola*, v. 31, N° 4, 2009.

SILVA, D. R. da.; DEL PINO, J. C. Um Estudo do Processo Digestivo como Estratégia para Construção de Conceitos Fundamentais em Ciências. *Química Nova na Escola*, v. 31, N° 4, 2009.

SILVA, H. R. A. da.; ANTONIOLI, P. de M.; CHRISPINO, A. O uso da ciência e tecnologia na solução de problemas do cotidiano. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

SILVA, H. C. da.; BAENA, C. R.; BAENA, J. R. O Dado Empírico de Linguagem na Perspectiva da Análise de Discurso Francesa: Um Exemplo Sobre as Relações Discursivas entre Ciência, Cotidiano e Leitura. *Ciência e Educação*, v. 12, n. 3, 2006.

SILVA, A. A. da.; BARRETO, S. R. G. Compreensão Conceitual Versus Resolução de Problemas Numéricos: Evidências Levantadas de um Questionário de Química. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

SILVA, W B DA.; DELIZOICOV, D. Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologia da Problematização: Perspectivas Epistemológicas, Diferenças e Similitudes. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SILVA, M. G. L. da; NÚÑEZ, I. B.; MARTINS, A. F. P. (Re)Leitura de Material Didático de Enfoque CTS por Professores do Ensino Médio. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SILVA, C de S.; PENIDO, M C M. Uma leitura sobre problematizações no ensino de Ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

SILVA, J L P. B.; PREGNOLATTO, Y H. Ensino para Aprendizagem Significativa da Termodinâmica Básica. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

SILVA, E. L. da.; SILVA, H. L. da; SANTOS, W. L. P. dos. Educação Ambiental em Aulas de Química: O Desafio de Superar Concepções Conservacionistas em Direção a uma Educação Ambiental Crítica. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

SILVA, O. B. da.; OLIVEIRA, J. R. S. de.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. *Química Nova na Escola*, v. 33, N° 3, 2011.

SILVA, P. S.; MORTIMER, E. F. O Projeto Água em Foco como uma Proposta de Formação no PIBID. *Química Nova na Escola*, v. 34, N° 4, 2012.

SILVA, R M DA.; TRIVELATO, S L F. Os Livros Didáticos de Biologia do Século XX. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

SILVA, S. M da. et al. Concepções Alternativas de Calouros de Química para os Estados de Agregação da Matéria, a Solubilidade e a Expansão Térmica do Ar. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SILVEIRA, F. L. da. Um Interessante e Educativo Problema de Cinemática Elementar Aplicada ao Trânsito de Veículos Automotores – a diferença entre 60 Km/h E 65 Km/h. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, 2011.

SILVEIRA, F. L. da. Um Exemplo de Análise Multivariada Aplicada à Pesquisa Quantitativa em Ensino de Ciências: Explicando o Desempenho dos Candidatos ao Concurso Vestibular de 1999 da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.4(2), 1999.

SILVEIRA, M. P. da; KIOURANIS, N. M. M. A Música e o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n° 28, 2008.

SILVEIRA, R V M DA.; AMABIS, J M. Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

SILVERIO, L. E. R.; MAESTRELLI, S. R. P. A Resolução de Problemas em Genética Mendeliana. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SMANIA-MARQUES, R.; SILVA, J. R. L. da.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Ciência de Jovem para Jovem: Uma Articulação entre a Universidade e o Ensino Fundamental na Popularização da Ciência. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

SORPRESO, T. P.; ALMEIDA, M. J. P. M. de. Aspectos do imaginário de licenciandos em física numa situação envolvendo a resolução de problemas e a questão nuclear. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.25, n.1, 2008.

SOUZA, C. A.; BASTOS, F. da P. de.; ANGOTTI, J. A. P. Resolução de problemas de física media- da por tecnologias. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.25, n.2, 2008.

SOUSA, C. M. S. G. de.; FÁVERO, M. H. Análise de uma Situação de Resolução de Problemas de Física, em Situação de Interlocução entre um Especialista e um Novato, à Luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7(1), 2002.

SOUSA, C. M. S. G. de.; FÁVERO, M. H. Concepções de Professores de Física sobre Resolução de Problemas e o Ensino da Física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, 2003.

SOUSA, C. M. S. G. de.; LARA, A. E. de.; MOREIRA, M. A. A Resolução de Problemas em Conteúdos de Ondas na Perspectiva dos Campos Conceituais: Uma Tentativa de Inferir a Construção de Modelos Mentais e Identificar Invariantes Operatórios. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.4, n.1, 2004.

SOUSA, C. M. S. G. de.; MOREIRA, M. A.; MATHEUS, T. A. M. A Resolução de Situações-Problema Experimentais no Campo Conceitual do Eletromagnetismo: Uma Tentativa de Identificação de Conhecimentos-Em-Ação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.5, n. 3, 2005.

SOUZA, J. R. de; BARBOSA, A. C. Contaminação por meio do mercúrio e o caso da Amazônia. *Química Nova na Escola*, nº 12, 2000.

SOUZA, L. S. de; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências e Formação Da Autonomia Moral. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

STANZANI, E. de L.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M. As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. *Química Nova na Escola*, v. 34, nº 4, 2012.

TAXINI, C. L. et al. Proposta de uma Sequência Didática para o Ensino do Tema “Estações do Ano” no Ensino Fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 01, 2012.

TEIXEIRA, O. P. B. et al. Os Recursos Hipermídia e os Problemas Abertos: A Trajetória Didática Percorrida no Desenvolvimento do Hipermídia Calor e Temperatura para o Ensino Médio. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C. A química no efeito estufa. *Química Nova na Escola*, nº 8, 1998.

TRUYOL, M. E.; GANGOSO, Z. La Selección de Diferentes Tipos de Problemas de Física como Herramienta para Orientar Procesos Cognitivos. *Investigaciones em Ensino de Ciências*, v.15(3), 2010.

UENO, M. H.; ARRUDA, S. de M.; VILLANI, A. Uma reflexão sobre o “gostar de física” segundo uma abordagem psicanalítica. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.4, 2003, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2003.

VALÉRIO, M. A emergência de debates éticos na educação científica e as potencialidades do ensino de biologia. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

VARGAS, M. R. S.; CUDMANI, L. C. de. Una estrategia metacognitiva y de autorregulación en la resolución de problemas en física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.26, n.3, 2009.

VASCONCELOS, C.; et al. Estado da arte na resolução de problemas em Educação em Ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, Nº 2, (2007).

VERASZTO, E. V.; et al. Uma Alternativa para Alfabetização Tecnológica desde as Séries Iniciais do Ensino Fundamental. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

VERONA, M F.; JÚNIOR, Á L. Parâmetros Curriculares Nacionais, Atividades de Educação Ambiental na Escola e Metodologia da Problematização: Em Busca de um Possível Espelhamento. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.7, 2009, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

VERONEZ, K. N. da S; PIAZZA, M. C. R. Estudo Sobre Dificuldades de alunos do Ensino Médio com Estequiometria. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

VILLANI, A; CABRAL, T. C. B. Mudança Conceitual, Subjetividade e Psicanálise. *Investigações no Ensino de Ciências*, v2(1), 1997.

VILLANI, A.; FREITAS, D. de. Análise de uma Experiência Didática na Formação de Professores de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.3(2), 1998.

VILELA, C. de X.; AMARAL, E. M. R. do.; BARBOSA, R. M. N. O Uso de Situações-Problema no Ensino Noturno de Química. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

WAKISAKA, M L Y. Abordagens de Temas Ambientais Utilizando Um Modelo de Ensino para Mudanças Cognitivas. In: II Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.2, 1999, Valinhos-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Valinhos-SP: ABRAPEC, 1999.

WALVY, O. W. de C.; QUEIROZ, G. R. P. C. Aprendizagem Com Significado. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

ZANON, L. B. et al. Interações De Sujeitos Em Formação Para O Ensino De Ciências: Reconstrução Social De Teorias E Práticas Docentes. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

ZANON, L. B.; HAMES, C.; SANGIOGO, F. A. Interações em Espaços de Formação Docente Inicial na Perspectiva da (Re)Construção do Currículo Escolar na Modalidade de Situação de Estudo. *Investigações no Ensino de Ciências*, v17(1), 2012.

A Astronomia em Exames Vestibulares: uma análise das questões quanto à temática e a problematização. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.8, 2011, Florianópolis. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

Horta Escolar: Uma Experiência de Educação Ambiental na Barra do Superagui, PR. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

Processos de Autoria em Aulas de Ciências no Ensino Fundamental: Uma Análise do Discurso do Professor e dos Alunos em Atividades de Conhecimento Físico. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

Análise de um modelo de formação continuada de professores de ciências e matemática no contexto da escola em que atuam. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.5, 2005, Bauru-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Bauru-SP: ABRAPEC, 2005.

Um Estudo sobre a Interferência se Concepções Alternativas sobre Energia na Compreensão da Temática Energia e Ambiente. VI Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n.6, 2007, Florianópolis-SC. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.

A Utilização de Simulações como Elemento Facilitador na Resolução de Problemas de Termodinâmica. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

O Uso da Base Orientadora da Ação para Resolver Problemas de Química no Ensino Médio. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências. n8, 2011, Campinas-SP. Anais *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação nas Ciências*. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.

Ácidos: aproximando explicações e desmistificando suas ações através de uma metodologia de contextualização no ensino de Química. *Química Nova na Escola*.

Apêndice II – Codificação dos trabalhos analisados que constam nos quadros 4 e 5

ENPEC	Problematização
II a	Formação Continuada de Professores de Química: O uso da Problematização como Metodologia para o Ensino de Química, 1999.
II b	Saberes Docentes de Futuros Especialistas em Ciências em Respostas a Incidentes Críticos, 1999.
II c	O Educador Como Catalizador De Insights na Aprendizagem De Ciências, 1999.
IV a	A Problematização E A Contextualização No Ensino Das Ciências: Acerca Das Idéias De Paulo Freire E Gérard Fourez, 2003.
IV b	Cenas Da Sala De Aula: Aprendendo Com As Contradições E Incoerências, 2003.
IV c	Formação Continuada De Professores De Ciências, 2003.
V a	Narrar As Histórias Sobre O Ser Professor Para Constituir Professores Em Formação, 2005.
V b	A Produção Do Conhecimento Via Estratégias Formativas: A Importância Da Problematização Na Formação Dos Professores De Ciências, 2005.
V c	Ensino De Física Com Equipamentos Agrícolas Numa Escola Agrotécnica, 2005.
V d	Enfoque CTS: Repercussões De Uma Prática Pedagógica Transformador, 2005.
V e	Interações De Sujeitos Em Formação Para O Ensino De Ciências: Reconstrução Social De Teorias E Práticas Docentes, 2005.
V f	Uso De Equipamentos agrícolas Para O Ensino De Física, 2005.
V g	A Utilização Do Referencial Teórico De Paulo Freire Na Compreensão De Um Processo De Acompanhamento Da Prática Pedagógica De Professores De Física, 2005.
V h	Aprendizagem Baseada Em Problemas E Metodologia Da Problematização: Perspectivas Epistemológicas, Diferenças E Similitudes, 2005.
VI a	Ensino De Ciências Na Educação De Jovens E Adultos: A Tecnologia Em Discursos De Inovação Curricular, 2007.

VI b	Materiais Instrucionais Numa Perspectiva CTSA: Uma Análise De Unidades Didáticas Produzidas Por Professores De Química, 2007.
VI c	O Ensino De Conceitos De Termodinâmica A Partir Do Tema Aquecimento Global, 2007.
VI d	Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade E Ambiente: subsídios para a formação de professores de Física, 2007.
VI e	O Uso De Problemas Na Formação De Professores De Ciências E Biologia, 2007.
VII a	Aproximações Ao Modo De Produção Da Ciência: Propostas De Problematização Nos Livros Didáticos De Química, 2009.
VII b	Contextualização Do Ensino De Química Pela Problematização E Alfabetização Científica E Tecnológica: Uma Experiência Na Formação Continuada De Professores, 2009.
VII c	Análise Da Metodologia Da Problematização Utilizando Temas Da Sexualidade: Tendências E Possibilidades, 2009.
VII d	Parâmetros Curriculares Nacionais, Atividades De Educação Ambiental Na Escola E Metodologia Da Problematização: Em Busca De Um Possível Espelhamento, 2009.
VII e	A Importância Da Problematização Na Construção E Na Aquisição Do Conhecimento Científico Pelo Sujeito, 2009.
VIII a	Problematização na Produção da Situação de Estudo “Aquecimento Global” numa Escola de Ensino Médio, 2011.
VIII b	Problematização no ensino de Ciências: uma análise da Situação de Estudo, 2011.
VIII c	A problematização das atividades experimentais na formação inicial de professores de Química: uma pesquisa com formadores, 2011.
VIII d	Uma leitura sobre problematizações no ensino de Ciências, 2011.
VIII e	A Astronomia em Exames Vestibulares: uma análise das questões quanto à temática e a problematização, 2011.
VIII f	Relações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (ctsa) em salas de aula de educação de jovens e adultos (EJA): representações e cidadania, 2011.

ENPEC	Problema
II a	Desenvolvimento De Conhecimento Profissional De Professores De Ciências: Dificuldades Profissionais E Processos De Reflexão, 1999.
II b	Os Livros Didáticos De Biologia Do Século XX, 1999.
II c	Formação E Desenvolvimento Das Habilidades Relativas Ao Processo De Investigação Científica Mediado Por Sensores, 1999.
II d	Interdisciplinaridade: Elemento Facilitador No Estudo De Uma Bacia Hidrográfica Por Alunos De Uma Escola Pública De São Carlos-SP/Brasil, 1999.
II e	Ensino Para Aprendizagem Significativa Da Termodinâmica Básica, 1999.
II f	Um Caminho A Ser Trilhado Na Parceria Universidade/Escola No Contexto De Um Programa De Formação Continuada: Investigação Do Pensamento Dos Alunos Em Aulas De Ciências, 1999.
II g	Abordagens De Temas Ambientais Utilizando Um Modelo De Ensino Para Mudanças Cognitivas, 1999.
IV a	A Construção Do Conhecimento químico Por Estratégias De Resolução De Problemas, 2003.
IV b	A Física Do Som – Uma Abordagem Baseada Em Investigações, 2003.
IV c	Análise Das Concepções Alternativas Sobre Fibra Muscular Entre Alunos Do Ensino Superior, 2003.
IV d	Concepções De Sujeitos Adultos Gagos: Um Estudo Visando A Construção De Um Saber Pedagógico Em Torno Do Tema Gagueira, 2003.
IV e	Educação Matemática E Educação ambiental: Educando Para O Desenvolvimento Sustentável, 2003.
IV f	Identificação Dos Conhecimentos-Em-Ação Para O Ensino De Física, 2003.
IV g	Movimentos Enunciativos Em Projeto De Educação Em Saúde: Lugar Das Determinações Sociais Nos Discursos Dos Professores, 2003.
IV h	O Conceito De Velocidade Aplicado Nos Corpos Rígidos Em Rotação: Mesmas Concepções Alternativas, Variadas Interpretações, 2003.
IV i	O Conhecimento Físico Em Uma Perspectiva Intercultural, 2003.

IV j	Resolução De Problemas No Ensino De Física Baseado Numa Abordagem Investigativa, 2003.
IV k	A analogia “coração bomba” no contexto da disseminação do conhecimento, 2003.
IV l	Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?, 2003.
IV m	EDGAR MORIN: a complexidade subsidiando o ensino de ciências, 2003.
IV n	O professor de ciências e a sala de aula: perspectivas de professores em formação inicial, 2003.
IV o	Problemas da prática pedagógica de professores de física e de matemática da escola pública, 2003.
IV p	Uma reflexão sobre o “gostar de física” segundo uma abordagem psicanalítica, 2003.
V a	Ensino De Ciências: Uma Proposta Para O Dia-A-Dia Escolar, 2005.
V b	Ensino de Física e alunos com deficiência visual: Análise e Proposta de Procedimentos docentes de Condução de atividades de ensino, 2005.
V c	O Percurso De Construção De uma Prática Pedagógica, 2005.
V d	Problemas E Experiências: Uma Relação Necessária À Educação Científica, 2005.
V e	Utilizando Situações-Problema Para Acessar A Tomada De Consciência Do Perfil Conceitual: Um Estudo Com A Ontodefinição De Vida, 2005.
V f	A Resolução De Problemas Em Genética Mendeliana, 2005.
V g	Exploração Didática de Um Problema Ambiental Com Alunos Do 4º Ano De Escolaridade: Diferentes Níveis De Conceptualização Dos Conteúdos, 2005.
V h	Modelagem Matemática E Resolução De Problemas Nas Ciências Com Equações Diferenciais, 2005.
V i	Enfoque CTS: Configurações Curriculares Sensíveis À Temáticas Contemporâneas, 2005.
V j	Aspectos Da Cultura Científica Numa Atividade De Laboratório Aberto, 2005.
V k	(Re)Leitura De Material Didático De Enfoque CTS Por Professores Do Ensino Médio, 2005.
V l	As Concepções Prévias Sobre O Ar Atmosférico E A Aprendizagem De Conceitos Na 5ª Série Do Ensino Fundamental, 2005.

V m	Ensino De Ciências E Formação Da Autonomia Moral, 2005.
V n	O Diálogo Como Instrumento De Percepção Dos Problemas De Saúde Entre Moradores De Pirapora Do Bom Jesus – SP, 2005.
V o	Dinâmica De Interação No Ambiente Virtual Mathemolhes, 2005.
V p	Análise Da Aplicação Da Aprendizagem Baseada Em Problemas No Ensino De Biologia, 2005.
V q	Resolução De Problemas E Atividades Práticas De Laboratório: Uma Articulação Possível, 2005.
V r	Aprendizagem Com Significado, 2005.
V s	Uma Análise Do Raciocínio Utilizado Pelos Alunos Ao Resolverem Os Problemas Propostos Nas Atividades De Conhecimento Físico, 2005.
V t	Explicações De Alunos Do Ensino Fundamental Em Textos De Conhecimento Físico, 2005.
V u	Uma Alternativa Para Alfabetização Tecnológica Desde As Séries Iniciais Do Ensino Fundamental, 2005.
V v	O “Brincar” De Winnicott E A Resolução De Problemas Em Física, 2005.
V w	Abordagem Integrada No Tema “Viver Melhor Na Terra”: O Ensino Orientado Para A Aprendizagem Baseada Na Resolução De Problemas Como Veículo De Integração De Saberes Em Ciências Físicas E Naturais, 2005.
V x	Horta Escolar: Uma Experiência De Educação Ambiental Na Barra Do Superagui, Pr, 2005.
V y	Aprendizagem Baseada Em Problemas No Ensino De Ciências: A Mudança De Atitude De Alunos E Professores, 2005.
V z	Uso De Experimentação E Resolução De Problemas Para A Aprendizagem De Termodinâmica, 2005.
V aa	Projetos De Trabalho E O Ensino De Ciências, 2005.
V bb	O Lúdico Na Aprendizagem Significativa Como Instrumento Para A Introdução Dos Conceitos Da “Nova Biologia”, 2005.
V cc	Processos De Autoria Em Aulas De Ciências No Ensino Fundamental: Uma Análise Do Discurso Do Professor E Dos Alunos Em Atividades De Conhecimento Físico, 2005.
V dd	Em Busca De Influências Culturais Na Resolução De Uma Atividade De Ciências Por Alunos De Uma Escola Indígena,

	2005.
V ee	Concepções Alternativas de Calouros de Química Para os Estados de Agregação da Matéria, a Solubilidade e a Expansão Térmica do Ar, 2005.
V ff	Resolução De Problemas Em Aulas De Física No Ensino Médio, 2005.
V gg	Estrategia Pedagógica Y Didáctica Desde El Enfoque Ciencia, Tecnología Sociedad Y Ambiente, A Partir De Las Fumigaciones Con Glifosato, 2005.
V hh	Ciência De Jovem Para Jovem: Uma Articulação Entre A Universidade E O Ensino Fundamental Na Popularização Da Ciência, 2005.
V ii	Investigação Sobre A Prática Pedagogica Na Formação De Professores De Ciências: Análise De Uma Proposta Interdisciplinar, 2005.
V jj	Um Trabalho De Pesquisa-Ação Envolvendo A Educação Matemática E A Educação Ambiental Na Formação Continuada De Professores De Matemática, 2005.
V kk	OFICINAS Teatrais: Estratégias Inovadoras Para Diagnóstico De Concepções E Problemas Na Educação Sobre Temas De Saúde, 2005.
V ll	Análise Das Interações Onlinede Um Grupo De Trabalho Multidisciplinar Em Um Curso De Avaliação De Risco À Saúde Humana Por Exposição A Resíduos Perigosos, 2005.
V mm	Os Recursos Hipermídia E Os Problemas Abertos: A Trajetória Didática Percorrida No Desenvolvimento Do Hipermídia Calor E Temperatura Para O Ensino Médio, 2005.
V nn	A Resolução De Problemas Nas Aulas De Matemática, 2005.
V oo	Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares Como Estratégia Para A Introdução De Um Modelo De Ensino Interdisciplinar, 2005.
V pp	O Ensino De Ciências A Partirda Realidade Dos Alunos: A Corporeidade E Sua Representação Na Prática Pedagógica, 2005.
V qq	Concepções sobre educação ambiental e meio ambiente de professores num curso de formação continuada, 2005.
V rr	Análise de um modelo de formação continuada de professores de ciências e matemática no contexto da escola em que atuam, 2005.

V ss	A emergência de debates éticos na educação científica e as potencialidades do ensino de biologia, 2005.
V tt	Sobre a necessidade da discussão metodológica no desenvolvimento de propostas de investigação-ação em sala de aula, 2005.
VI a	Compreensão Conceitual Versus Resolução De Problemas Numéricos: Evidências Levantadas De Um Questionário De Química, 2007.
VI b	Concepção De Aluno Na Perspectiva Do Aluno: Uma Reflexão Acerca Do Currículo, 2007.
VI c	Formação Pedagógica De Mestrandos De Medicina E Odontologia Com O Método De Aprendizagem Baseada Em Problema, 2007.
VI d	Simulando Uma Atividade Investigativa No Computador, 2007.
V e	Educação Ambiental No Contexto Da Educação Para O Campo: Um Saber Necessário, 2007.
VI f	As Contribuições De Um Projeto De Gestão Ambiental Para A Mudança De Atitude Dos Alunos, 2007.
VI g	O Uso De Situações-Problema No Ensino Noturno De Química, 2007.
VI h	Estudo Sobre Dificuldades De alunos Do Ensino Médio Com Estequiometria, 2007.
VI i	Exercícios/Problemas Em Livros Didáticos De Física Do Ensino Médio: Forma De Apresentação E Proposição, 2007.
VI j	Artigos De Divulgação Científica Para O Estudo De Problemas Energéticos Com Enfoque CTS, 2007.
VI k	O uso de Problemas na Formação de Professores de Ciências e Biologia, 2007.
VI l	Um Estudo Sobre A Interferência De Concepções Alternativas Sobre Energia Na Compreensão Da Temática Energia E Ambiente, 2007.
VI m	Educação Ambiental Em Aulas De Química: O Desafio De Superar Concepções Conservacionistas Em Direção A Uma Educação Ambiental Crítica, 2007.
VI n	Educação matemática crítica: uma perspectiva para o ensino na sociedade científico-tecnológica, 2007.
VI o	A história de um movimento, 2007.
VII a	Diferentes Tentativas De Resolução De Problemas Numa Aula De Biologia, 2009.

VII b	A educação não formal no brasil: uma análise dos problemas de pesquisa em revistas da área de ensino de ciências (1984-2008), 2009.
VII c	Uma Análise Dos Problemas De Pesquisa Sobre Formação Inicial De Professores Nos Artigos Das Revistas Ensaio E Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências (1999-2007), 2009.
VII d	O Papel Do Problema Em Atividades Didático-Pedagógicas No Ensino De Ciências, 2009.
VII e	A Importância De Distintas Compreensões De Problemas Ambientais A Partir Da Epistemologia De Bachelard, 2009.
VII f	O Que Pensam Os Professores De Química Do Ensino Médio Sobre O Conceito De Problema E Exercício, 2009.
VII g	Crenças De Professores Sobre A Resolução De Problemas E Sua Utilização Em Aulas De Física, 2009.
VII h	Ilhas De Racionalidade: Um Modelo Para Desenvolver A Aprendizagem Baseada Em Problemas Em Um Contexto Interdisciplinar, 2009.
VII i	Um estudo exploratório sobre A influência de Variáveis Afetivas em atividades de Resolução de Problemas de Física, 2009.
VII j	O Colapso Do Planeta E O Professor Das Séries Iniciais... Mapeando O Problema Em Busca De Alternativas, 2009.
VII k	Ensino de física por meio de problemas geradores de discussões: contribuições para a formação acadêmica em engenharia, 2009.
VII l	O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências e matemática: uma benção ou um problema?, 2009.
VIII a	Uma proposta de feira de ciências para alunos do ensino médio orientada pela Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), 2011.
VIII b	Avaliação de Habilidades Argumentativas em um Problema Científico, 2011.
VIII c	Uma Proposta Curricular Para a Formação de Técnicos em Laboratórios de Saúde Pública, 2011.
VIII d	Análise de um problema elaborado por uma professora de Química do ensino médio: um estudo de caso sobre estequiometria, 2011.
VIII e	A resolução de problemas de biologia com base em

	atividades experimentais investigativas: uma análise das habilidades cognitivas presentes em alunos do ensino médio durante um curso de férias, 2011.
VIII f	O uso da ciência e tecnologia na solução de problemas do cotidiano, 2011.
VIII g	Desenvolvimento Sustentável E Responsabilidade Social: O Que Pensam Os Estudantes De Ciências E Humanidades Sobre O Problema Da Contaminação Pelas Indústrias Pesadas, 2011.
VIII h	A Utilização De Simulações Como Elemento Facilitador Na Resolução De Problemas De Termodinâmica, 2011.
VIII i	Uma Metodologia De Formação De Professores Inspirada Na Aprendizagem Baseada Na Resolução De Problemas (Pbl), 2011.
VIII j	Problemas Ambientais Locais: educabilidades possíveis a partir do enfoque CTSA, 2011.
VIII k	Influência das variáveis afetivas no envolvimento e desempenho de estudantes nas atividades de resolução de problemas de física, 2011.
VIII l	A estratégia de Resolução de Problemas nos trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (1997-2009), 2011.
VIII m	Educação Profissional e Tecnológica numa Perspectiva Dialógica-Problematizadora, 2011.
VIII n	O Uso Da Base Orientadora Da Ação Para Resolver Problemas De Química No Ensino Médio, 2011.
VIII o	Problematizando o ensino-aprendizagem de Óptica com acadêmicos da área de Saúde, 2011.
VIII p	Experimentação no ensino de ciências: atividades problematizadas e interações dialógicas, 2011.

PERIÓDICOS	Problematização
RBPEC I	Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. v. 10 nº 1, 2010.
RBEFI	La Física con una estructurada problematizada: efectos sobre el aprendizaje conceptual, las actitudes e intereses de los estudiantes universitarios. v. 29, nº1,

	2007.
QNE SC I	O Ensino das Ciências e a Ética na Escola: Interfaces Possíveis. v. 32, nº4, 2010.
QNE SC II	Uma Abordagem Problematizadora para o Ensino de Interações Intermoleculares e Conceitos Afins. nº 29, 2008.
QNE SC III	Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. nº30, 2008.
QNE SC IV	A Música e o Ensino de Química. nº 28, 2008.
QNE SC V	Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. v. 31, nº 3, 2009.
QNE SC VI	Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre a reatividade de metais. v. 33, nº4, 2011.
QNE SC VII	As Contribuições do PIBID ao Processo de Formação Inicial de Professores de Química. v. 34, nº 4, 2012.
IENCI I	Abordagem Temática: Uma Análise Dos Aspectos Que Orientam A Escolha De Temas Na Situação De Estudo. v17(2), 2012.
IENCI II	Mudança Conceitual, Subjetividade E Psicanálise. v2(1), 1997.
IENCI III	Serpentes E Acidentes Ofídicos: Um Estudo Sobre Erros Conceituais Em Livros Didáticos. v10(3), 2005.
IENCI IV	Contribuições Pedagógicas E Epistemológicas Em Textos De Experimentação No Ensino De Química. v11(2), 2006.
IENCI V	Materiais Instrucionais Numa Perspectiva Ctsa: Uma Análise De Unidades Didáticas Produzidas Por Professores De Química Em Formação Continuada. v14(2), 2009.
IENCI VI	Ensino De Química E Ambiente: As Articulações Presentes Na Revista Química Nova Na Escola (QNEsc). v16(1), 2011.
IENCI VII	Interações Em Espaços De Formação Docente Inicial Na Perspectiva Da (Re)Construção Do Currículo Escolar Na Modalidade De Situação De Estudo. v17(1), 2012.
Ensaio I	Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? v.3 /

	nº1, 2001.
Ensaio II	Proposta De Uma Sequência Didática Para O Ensino Do Tema “Estações Do Ano” No Ensino Fundamental. v. 14, n. 01, 2012.
Ensaio III	Problematização como estratégia para discussão sobre Bioética e Biossegurança no Ensino de Zoologia: uma experiência entre Licenciandos em Ciências Biológicas. v.13, n.03, 2011.
Ensaio IV	A Construção De Um Processo Didático-Pedagógico Dialógico: Aspectos Epistemológicos. v.14, n. 03, 2012.
C&E I	Momentos Pedagógicos e as Etapas Da Situação De Estudo: Complementaridades E Contribuições Para A Educação Em Ciências. v. 18, n. 1, 2012.
C&E II	O Dado Empírico De Linguagem Na Perspectiva Da Análise De Discurso Francesa: Um Exemplo Sobre As Relações Discursivas Entre Ciência, Cotidiano E Leitura. v. 12, n. 3, 2006.
CEDES I	Ensinar E Aprender Na Educação Do Campo: Processos Históricos E Pedagógicos Em Relação. v. 27, n. 72, 2007.
CEDES II	Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. v. 19 n. 44, 1998.
CBEF I	Uma Discussão Sobre A Natureza Da Ciência No Ensino Médio: Um Exemplo Com A Teoria Da Relatividade Restrita. v. 22, n. 1, 2005.
CBEF II	O Teatro Como Ferramenta De Aprendizagem Da Física E De Problematização Da Natureza Da Ciência. v. 27, n. 2, 2010.
CBEF III	Simulações Computacionais Como Ferramentas Para O Ensino De Conceitos Básicos De Eletricidade. v. 29, n. Especial, 2012.

PERIÓDICOS	Problema
Alexandria a	Habilidades Técnicas Versus Habilidades Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturante do Pensamento Físico. v.2, n.2, 2009.

CBEF a	Uma Abordagem Sobre A Irracionalidade Da Realidade No Problema Da Observação. v. 19, n.2, 2002.
CBEF b	Resolução de problemas de física media- da por tecnologias, 2008.
CBEF c	Aprendizaje colaborativo y significati- vo en la resolución de problemas de fí- sica en estudiantes de ingeniería, 2008.
CBEF d	Aspectos do imaginário de licenciandos em física numa situação envolvendo a resolução de problemas e a questão nuclear, 2008.
CBEF e	Como Age A Pressão Atmosférica? Algu- Mas Situações-Problema Tendo Como Base A História Da Ciência E Pesquisas Na Área. , v. 26, n. 1, 2009.
CBEF f	Um Interessante E Educativo Problema De Cinemática Elementar Aplicada Ao Trânsito De Veículos Automotores – A Diferença Entre 60 Km/h E 65 Km/h. v. 28, n. 2, 2011.
CBEF g	A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa, 2001.
CBEF h	Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos, 2000.
CBEF i	Livros didáticos de ciências: a física e alguns problemas, 2006.
CBEF j	Sobre a resolução de problemas no ensino da física, 1997.
CBEF k	La ciencia como actividad de resolución de problemas: la epistemologia de larry laudan y algunos aportes para las investigaciones educativas en ciencias, 2002.
CBEF l	Las unidades em problemas de física para escuela secundaria, 2009.
CBEF m	Una estrategia metacognitiva y de autorregulación en la resolución de problemas en física, 2009.
CBEF n	Objeto virtual de aprendizagem no ensino de astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do software stellarium, 2010.
CEDES a	Educadores Ambientais Nas Escolas: As Redes Como Estratégia. vol. 29, n. 77, 2009.
CEDES b	Educação indígena na escola. ano XIX, nº 49, 1999.

CEDES c	Gravidez Na Adolescência: Dimensões Do Problema. v. 19 N. 45, 1998.
C&E a	Uma Experiência Com O Projeto Manhattan No Ensino Fundamental. v. 10, n. 2, 2004.
C&E b	Un Estudio Sobre Las Investigaciones Acerca De Las Ideas De Los Estudiantes En Fuerza Y Movimiento. v. 11, n. 1, 2005.
C&E c	Modelos Mentais E Metáforas Na Resolução De Problemas Matemáticos Verbais. V.7, N.2, 2001.
C&E d	Las Teorías Y Modelos En La Explicación Científica: Implicancias Para La Enseñanza De Las Ciencias. V.7, N.1, 2001.
C&E e	El Trabajo De Laboratorio En Cursos De Física Desde La Teoría De Campos Conceptuales. v. 12, n. 2, 2006.
C&E f	O Ensino De Física No Contexto Da Deficiência Visual: Análise De Uma Atividade Estruturada Sobre Um Evento Sonoro - Posição De Encontro De Dois Móveis. v. 12, n. 2, 2006.
C&E g	Atividades De Modelagem Matemática: Que Sentido Os Alunos Podem Lhe Atribuir? V. 11, N. 3, 2005.
C&E h	Problema, Teoria E Observação Em Ciência: Para Uma Reorientação Epistemológica Da Educação Em Ciência. v.8, nº1, 2002.
C&E i	Argumentações Discentes E Docente Envolvendo Aspectos Ambientais Em Sala De Aula: Uma Análise. v. 15, n. 1, 2009.
C&E j	Configurações Curriculares Mediante O Enfoque CTS: Desafios A Serem Enfrentados Na Educação De Jovens E Adultos. v. 13, n. 3, 2007.
C&E k	O Problema Da Linguagem E O Ensino Da Mecânica Quântica No Nível Médio. v. 17, n. 2, 2011.
C&E l	Educación Para La Salud Sexual En La Formación De Profesores En Argentina. v. 14, n. 2, 2008.
C&E m	Avaliação Em Matemática: Uma Leitura De Concepções E Análise Do Vivido Na Sala De Aula. v. 17, n. 1, 2011.
C&E n	Apropriação Discursiva Do Tema 'Interdisciplinaridade' Por Professores E Licenciandos Em Fórum Eletrônico. v. 15, n. 3, 2009.

Ensaio a	As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. v02, nº1, 2002.
Ensaio b	Mudanças conceituais (ou cognitivas) na educação em ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. v.03, nº1, 2001.
Ensaio c	As Representações Sociais Da Esquistossomose De Escolares De Área Endêmica De Minas Gerais. V5, Nº 2, 2003.
Ensaio d	Representações De Um Grupo De Docentes Sobre Drogas: Alguns Aspectos. v.07, nº2, 2005.
IENCI a	Un Estudio Piloto Sobre Representaciones Mentales, Imágenes, Proposiciones Y Modelos Mentales Respecto Al Concepto De Campo Electromagnético En Alumnos De Física General, Estudiantes De Postgrado Y Físicos Profesionales. v1(1), 1996.
IENCI b	Resolución De Problemas En Nivel Medio: Un Cambio Cognitivo Y Social. V1(2), 1996.
IENCI c	Resolução De Problemas I: Diferenças Entre Novatos E Especialistas. V1(2), 1996.
IENCI d	Los procedimientos en resolucion de problemas de alumnos de 3º año: caracterización a través de entrevistas. V1(3), 1996.
IENCI e	Resolução De Problemas Ii: Propostas De Metodologias Didáticas. V2(1), 1997.
IENCI f	Resolução De Problemas Iii: Fatores Que Influenciam Na Resolução De Problemas Em Sala De Aula. v2(2), 1997.
IENCI g	Resolução De Problemas Iv: Estratégias Para Resolução De Problemas. V2(3), 1997.
IENCI h	Las Representaciones Mentales Y La Resolución De Un Problema: Un Estudio Exploratorio. V3(1), 1998.
IENCI i	Um Texto De Mecânica Em Nível Universitário Básico: Conteúdo Programático E Receptividade À Seu Uso Em Sala De Aula. V3(1), 1998.
IENCI j	Representações Mentais Dos Alunos Em Mecânica Clássica: Três Casos. V3(2), 1998.
IENCI k	Análise De Uma Experiência Didática Na Formação De Professores De Ciências. V3(2), 1998.
IENCI l	Guías De Laboratorio Tradicionales Y Abiertas En Física Elemental: Propuesta Para Diseñar Guías

	Abiertas Y Estudio Comparativo Entre El Uso De Este Tipo De Guías Y Guías Tradicionales. V3(3), 1998.
IENCI m	Problemas Históricos Y Dificultades De Aprendizaje En La Interpretación Newtoniana De Fenómenos Electrostáticos Considerados Elementales. V3(3), 1998.
IENCI n	Investigaciones En Resolución De Problemas En Ciencias. V4(1), 1999.
IENCI o	Um Exemplo De Análise Multivariada Aplicada À Pesquisa Quantitativa Em Ensino De Ciências: Explicando O Desempenho Dos Candidatos Ao Concurso Vestibular De 1999 Da Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. V4(2), 1999.
IENCI p	Resolucion de problemas en el aula de fisica: un analisis del discurso de su enseñanza y su aprendizaje en nivel medio. V4(3), 1999.
IENCI q	Argumentação Em Uma Aula De Conhecimento Físico Com Crianças Na Faixa De Oito A Dez Anos. V5(3), 2000.
IENCI r	Daniel Gil-Pérez et al. Las Concepciones De Los Profesores De Ciencias Brasileños Sobre La Situación Del Mundo. V5(3), 2000.
IENCI s	Verónica Guridi; Julia Salinas. El Vínculo Entre Aspectos Conceptuales Y Epistemológicos En El Aprendizaje De La Física Clásica. V6(2), 2001.
IENCI t	A Resolução De Problemas Em Física: Revisão De Pesquisa, Análise E Proposta Metodológica. V6(2), 2001.
IENCI u	Diferentes Enunciados Del Mismo Problema: ¿Problemas Diferentes? V6(3), 2001.
IENCI v	La Construcción De La Representación En La Resolución De Un Problema De Física. V6(3), 2001.
IENCI w	A Teoria Dos Campos Conceituais De Vergnaud, O Ensino De Ciências E A Pesquisa Nesta Área. V7(1), 2002.
IENCI x	Análise De Uma Situação De Resolução De Problemas De Física, Em Situação De Interlocação Entre Um Especialista E Um Novato, À Luz Da Teoria Dos Campos Conceituais De Vergnaud. V7(1),

	2002.
IENCI y	Interpretações Da Teoria Quântica E As Concepções Dos Alunos Do Curso De Física. V7(2), 2002.
IENCI z	A Perturbação Do Contrato Didático E O Gerenciamento Dos Paradoxos. V8(2), 2003.
IENCI aa	El Papel Científico De Las Hipótesis Y Los Razonamientos De Los Estudiantes Universitarios En Resolución De Problemas De Física. V8(3), 2003.
IENCI bb	Problemas Abertos e seus Problemas No Laboratório De Física: Uma Alternativa Dialética Que Passa Pelo Discursivo Multivocal E Univocal. V8(3), 2003.
IENCI cc	Concepciones De Alumnos (14 – 15 Años) De Educación General Básica Sobre La Naturaleza Y Percepción Del Color. V10(3), 2005.
IENCI dd	El Análisis Cualitativo En La Resolución De Problemas De Física Y Su Influencia En El Aprendizaje Significativo. V11(1), 2006.
IENCI ee	Construção De Um Perfil Para O Conceito Biológico De Vida. V12(1), 2007.
IENCI ff	Caracterizando A Autoria No Discurso Em Sala De Aula. V12(2), 2007.
IENCI gg	Ciclo Do Nitrogênio: Abordagem Em Livros Didáticos De Ciências Do Ensino Fundamental. V13(1), 2008.
IENCI hh	Processos E Conhecimentos Envolvidos Na Realização De Atividades Práticas: Revisão Da Literatura E Implicações Para A Pesquisa. V13(2), 2008.
IENCI ii	Almejando A Alfabetização Científica No Ensino Fundamental: A Proposição E A Procura De Indicadores Do Processo. V13(3), 2008.
IENCI jj	Recursos Metacognitivos Durante La Resolución De Un Problema De Física. V13(3), 2008.
IENCI kk	Conocimientos–En–Acción: Un Estudio Acerca De La Integración De Las Fuerzas Y La Energía En Cuerpo Rígido. V14(1), 2009.
IENCI ll	Aprendizagem Significativa Em Atividades De Modelagem Matemática: Uma Investigação Usando Mapas Conceituais. V15(2), 2010.
IENCI mm	Secuencia De Enseñanza Basada En La Investigación,

	Para Mejorar La Comprensión Del Concepto De Capacidad Eléctrica En Primer Curso De Universidad. V15(3), 2010.
IENCI nn	La Selección De Diferentes Tipos De Problemas De Física Como Herramienta Para Orientar Procesos Cognitivos. V15(3), 2010.
IENCI oo	O Cálculo Nas Aulas De Física Da Ufrgs: Um Estudo Exploratório. V16(2), 2011.
IENCI pp	A Dimensão Epistemológica Da Noção De Problema Na Obra De Vygotsky: Implicações No Ensino De Ciências. V17(1), 2012.
IENCI qq	Interações docentes e aprendizagem matemática em um ambiente virtual. V17(2), 2012.
IENCI rr	El Conocimiento Físico Intuitivo, La Resolución De Problemas En Física Y El Lugar De Las Ecuaciones Matemáticas. V17(2), 2012.
IENCI ss	Ensino De Física Nos Anos Iniciais: Análise Da Argumentação Na Resolução De Uma “Atividade De Conhecimento Físico”. V17(2), 2012.
QNEsc a	Avaliação das Competências de Pensamento Científico. nº 27, 2008.
QNEsc b	Poliuretano: De Travesseiros a Preservativos, um Polímero Versátil. Vol. 31, Nº 3, 2009.
QNEsc c	Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. Vol. 34, Nº 2, 2012.
QNEsc d	O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. Vol. 32, Nº 4, 2010.
QNEsc e	O Conhecimento Químico e a Questão Ambiental na Formação Docente. Nº 29, 2008.
QNEsc f	Um Estudo do Processo Digestivo como Estratégia para Construção de Conceitos Fundamentais em Ciências. Vol. 31, Nº 4, 2009.
QNEsc g	Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais. Vol. 32, Nº 2, 2010.
QNEsc h	Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. Vol. 32, Nº 2, 2010.

QNEsc i	As Representações Sociais de Química Ambiental dos Alunos Inicianes na Graduação em Química. Vol. 31 N° 1, 2009.
QNEsc j	Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites. Vol. 31, N° 4, 2009.
QNEsc k	Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. Vol. 31, N° 3, 2009.
QNEsc l	O Projeto Água em Foco como Uma Proposta de Formação no PIBID. Vol. 34, N° 4, 2012.
QNEsc m	SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. Vol. 33, N° 3, 2011.
QNEsc n	Biodegração: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos. N° 22, 2005.
QNEsc o	As águas do planeta terra. Edição especial, 2001.
QNEsc p	Jornais e revistas on-line: busca por temas geradores. N° 9, 1999.
QNEsc q	Lixo: desafios e compromissos. Edição especial, 2001.
QNEsc r	Ácidos: aproximando explicações e desmistificando suas ações através de uma metodologia de contextualização no ensino de Química.
QNEsc s	Poluição vs tratamento de água: duas faces da mesma moeda. N° 10, 1999.
QNEsc t	A química no efeito estufa. N° 8, 1998.
QNEsc u	Pilhas e baterias: funcionamento e impacto ambiental. N° 11, 2000.
QNEsc v	Carbópolis, um software para educação química. N° 11, 2000.
QNEsc w	Contaminação por meio do mercúrio e o caso da Amazônia. N° 12, 2000.
RBEF a	Efectos sobre la capacidad de resolución de problemas de “lápiz y papel” de una enseñanza-aprendizaje de la física. v. 32, n. 2, (2010).
RBEF b	Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. v. 34, n. 1, (2012).
RBEF c	La Resolución de Problemas en el Aula. V. 20, n° 1, 1998.

RBEF d	O Papel da Modelagem Mental dos Enunciados na Resolução de Problemas em Física. V20, nº1, 2002.
RBEF e	Os Problemas Epistemológicos da Realidade, da Compreensibilidade e da Causalidade na Teoria Quântica. V25, nº2, 2003.
RBEF f	¿De verdad se enseña a resolver problemas en el primer curso de física universitaria? La resolución de problemas de “lápiz y papel” en cuestión. V.27, nº2, 2005.
RBEF g	Os planos dos estudantes para resolver problemas práticos. V.27, nº3, 2005.
RBPEC a	Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. Vol. 7 No 3, 2007.
RBPEC b	Concepções De Professores De Química Do Ensino Médio Sobre A Resolução De Situações-Problema.
RBPEC c	A Resolução De Situações-Problema Experimentais No Campo Conceitual Do Eletromagnetismo: Uma Tentativa De Identificação De Conhecimentos-Em-Ação.
RBPEC d	A Resolução De Problemas Em Conteúdos De Ondas Na Perspectiva Dos Campos Conceituais: Uma Tentativa De Inferir A Construção De Modelos Mentais E Identificar Invariantes Operatórios.
RBPEC e	Concepções De Professores De Física Sobre Resolução De Problemas E O Ensino Da Física.
RBPEC f	A função do problema na Educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. Vol. 11, Nº3, 2011.
REEC a	Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. Vol. 11, Nº 1, (2012).
REEC b	Estado da arte na resolução de problemas em Educação em Ciência. Vol. 6, Nº 2, (2007).
REEC c	La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. Vol. 7 Nº2 (2008).
REEC d	Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. Vol. 1, Nº 1, (2002).