

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - PPGE
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO

MICHEL ADRIANO RABBI

O DIÁLOGO ENTRE *TEORIA* E *PRÁTICA*:
UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM
SERVIÇO UTILIZANDO O DIAGRAMA V

VITÓRIA-ES
2016

MICHEL ADRIANO RABBI

O DIÁLOGO ENTRE *TEORIA* E *PRÁTICA*:
UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM
SERVIÇO UTILIZANDO O DIAGRAMA V

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo na linha de pesquisa "Diversidade e Práticas Educacionais Inclusivas", como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação

Orientador: Laércio Ferracioli

VITÓRIA
2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

SOLICITAÇÃO PARA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

Doutorando(a): MICHEL ADRIANO RABBI

TURMA: 09

Linha de Pesquisa: DIVERSIDADES E PRÁTICAS EDUCACIONAIS INCLUSIVAS

Título da Tese: O DIÁLOGO ENTRE TEORIA E PRÁTICA: UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM SERVIÇO UTILIZANDO O DIAGRAMA V

Data para defesa: 31 de MAIO de 2016, 3ª-feira, às 09:00 horas

Local: Sala de Videoconferência do PPGE

Comissão Examinadora:

Laércio Ferracioli (presidente)

Denise Meyrelles de Jesus (membro interno)

Ligia Arantes Sad (membro interno)

Maria Auxiliadora Vilela Paiva Instituição: Ifes - Vitória (membro externo)

Iramaia Jorge Cabral de Paulo Instituição: UFMT (membro externo)

Solicitações/Sugestões/Observações:

A participação da Profa. Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo se dará através de Videoconferência. Assim sendo, solicitamos que a sala de videoconferência do PPGE seja agendada para o dia e hora informados acima.

Em 11/05/2016

Assinatura do(a) Doutorando(a)

De acordo:

Prof. Orientador

Dedico este trabalho ao meu pai Virgílio Adelino Rabbi, por sua força de viver, à minha mãe Orandina Carlete Rabbi, por sua sabedoria de sempre e amor e; finalmente, à minha esposa Bárbara D'Avila de Souza Rabbi, por sua paciência, pelo seu amor, por sua compreensão e parceria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à fé que tenho em um ser superior, que chamamos *Deus*, que nos momentos mais difíceis de minha vida me sustentou e me permitiu nunca perder a alegria;

Aos meus pais, Orandina Carlete Rabbi e Virgílio Adelino Rabbi, pela educação que me deram, pelo carinho, pela confiança, orgulho, apoio e respeito irrestrito às minhas decisões;

A minha esposa Bárbara D'Avila de Souza Rabbi por sempre me fazer sentir muito mais importante que posso ser e me impulsionar sempre e sem perceber rumo ao caminho do bem, pela paciência e amor incondicional;

Ao meu sobrinho, amigo, filho, parceiro, André Galvão Rabbi, pelo auxílio durante o Curso de Formação Continuada com os professores e pela lealdade que me dedica;

Ao meu orientador, Prof. Laércio Ferracioli, pela confiança e pela motivação que traz a minhas elucubrações e formas de agir e de me relacionar com o fazer da Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação;

Aos professores participantes e construtores da nossa formação continuada que dedicaram seu tempo e acreditaram que juntos pudéssemos chegar a um “lugar melhor” para os processos educativos em ciências;

Aos professores pesquisadores que participaram da Qualificação I, II e da banca de avaliação dessa tese, pela disponibilidade e pelas contribuições trazidas que certamente melhoraram esse trabalho;

A todos os meus colegas de PPGE, especialmente, Giovane Zanetti Neto e Patrícia Trazzi, pelas discussões, construções e compartilhamentos que tanto auxiliaram e trouxeram momentos de clareza para a elaboração dessa tese.

À querida Eduarda Bayerl pelo apoio e tempo dedicado nesta reta final de nosso trabalho;

À amiga Carina Prado e a minha irmã Beigler Rabbi pelas discussões que antecederam o início dos trabalhos para essa tese;

À FAPES pela concessão da bolsa que viabilizou financeiramente esse trabalho;

À Secretária Municipal de Educação Cristiane Paris e ao Núcleo pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Cachoeiro de Itapemirim – ES por acreditarem, apoiarem e encamparem esse projeto;

À Gestora da Escola EMEB “Prof. Florisbelo Neves”, Elisângela Chamon, por ceder espaço para os encontros.

RABBI, M. A. **O diálogo entre Teoria e Prática: Uma formação continuada de professores de ciências em serviço utilizando o diagrama V**: 2016. 178 f. Tese de Doutorado em Educação. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.

RESUMO

Inicialmente, uma revisão de literatura sobre formação de professores em ciências foi realizada, onde foram elencadas problemáticas, identificados objetivos, referenciais teóricos e categorizadas as conclusões dos artigos selecionados. Esta revisão motivou a seguinte questão de pesquisa: como construir com professores de ciências, em encontros coletivos, reflexões sobre suas práticas no sentido da busca de autonomia, de forma a lidar com suas resistências e tensões para desenvolver estratégias que efetivamente conseguissem utilizar na sala de aula? Neste sentido, foi elaborada uma formação de professores com o objetivo de analisar um processo coletivo de formação contínua de professores em serviço, onde pudessem refletir sobre suas práticas, favorecendo o diálogo entre a teoria e a prática na construção e desenvolvimento do ato pedagógico. Durante o processo de formação foi utilizado o Diagrama V (descrito em detalhes no texto); não como uma metodologia, mas como ferramenta de auxílio nos processos educativos. A formação continuada envolveu cinco professores de ciências de escolas da rede municipal do município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, que se encontravam na presença e participação do pesquisador, discutindo e tecendo o curso em uma perspectiva formativa e colaborativa. Os encontros presenciais ocorreram durante um semestre letivo, intercalados com a realização de atividades de planejamento em casa e atividades com os alunos na escola. Para a coleta de dados, todos os encontros foram gravados e as falas dos professores transcritas. Além disso, foram coletados os Diagramas V produzidos pelos professores e pelos alunos. As impressões dos alunos em relação às atividades desenvolvidas também foram coletadas, através de falas espontâneas dos mesmos e de textos produzidos. Estes dados foram analisados qualitativamente através da análise de conteúdo e observando os Movimentos Crítico Reflexivos da pesquisa-ação, escolhida como opção teórico-metodológica no contexto da formação continuada de professores. Refletir coletivamente, com a construção de Diagramas V com os alunos foi uma prática assumida pelos professores. Eles se inseriram em um caminho onde puderam ser pesquisadores de sua própria prática, puderam conhecer uma nova estratégia de ensino e reconhecer tanto a validade dessa proposta em seus contextos de sala de aula, quanto ao seu potencial pessoal para elaborar e desenvolver inovações no ensino, onde o conceito de Movimento Reflexivo Crítico foi tendo presença marcante na medida em que os ciclos foram avançando. E, finalmente, além de se propor um conceito de Professor Autônomo, no contexto da Formação de Professores, é sugerido, também, uma adaptação e ampliação do Diagrama V de Gowin (1981). Teríamos agora o Diagrama M, fazendo alusão ao Movimento Reflexivo Crítico discutido teoricamente e percebido na prática desse trabalho de doutorado.

Palavras chaves: Autonomia; formação continuada; pesquisa-ação, Movimento Reflexivo Crítico ; Diagrama V

RABBI, M. A. **Dialogue between Theory and Practice : A continued formation of science teachers in service using the diagram V**: 2016. 178 f. Thesis of Doctorate in Education. Federal University of Espírito Santo, Vitória, 2016.

ABSTRACT

Initially, a review of literature about the formation of the teachers in science was made, once were listed problematics, were identified objectives, theoretic references and categorized the conclusions of the selected articles. This revision motivated the following question of search: how to build with science teachers in collective meetings, reflections about their practices in the search for autonomy, of form to deal with their resistance and tension to develop strategies that they could effectively use in the classroom? In this sense, It was developed a course of formation to teachers, with the objective of to analyze a collective process of continuous formation of teachers in service, where they could reflect in their practices, favoring the dialogue between theory and practice in the construction and development of the pedagogical act. During the process of formation, was used the Diagram V (described detailed in the text) not how a methodology, but how a auxiliary tool in the educatives processes. The continue formation involved five science teachers of municipal schools of Cachoeiro de Itapemirim - ES, they meet in the presence and participation of the researcher, discussing and building the course in a perspective formative and collaborative. The presential meetings happened during one semester, intercalate with the realization home planning activities and activities with students at school. To collect data, all meetings were recorded and speeches of teachers transcribed. Beyond that, they collected the Diagrams V produced by teachers and by students. The impressions of students in relation to the activities were collected too, through spontaneous speeches of the same and produced texts. These data were analyzed qualitatively through of analysis of content and watching the Critical Movements Reflexive of the search-action, selected as option theoretic-methodologic in the context of the continued formation of teachers. To reflect collectively, with a construction of Diagrams V with the students it was a pratic assumed by teachers. They insert themselves in a way which could to be researchers of their own practice, they might to know a new strategy of teaching and to recognize, the validity of this proposal in their contexts in classroom and their personal potential to elaborate and develop innovations in the education, where the concept of Critical Movement Reflexive was getting significant presence in that cycles in the proportion in that they were advancing. And finally, beyond to proposing a concept Autonomy Teacher, in the context of the Formation de Teachers, also suggest an adaptation and expansion of Diagram V Gowin (1981). Now we would have the Diagram M, alluding to Critical Movement Reflexive theoretically investigated and discussed in practice of this work of doctorate.

Key words: Autonomy; continuing educatio; action research; Diagram V.; Reflective Critic Movement

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Distribuição Gráfica anual dos artigos nos anos de 2004 a 2015 nos dois Periódicos Nacionais selecionados.....	22
Figura 02 – Distribuição Gráfica dos artigos selecionados por Nível Escolar em que abordam.....	23
Figura 03 – Gráfico que identifica a incidência das Disciplinas nos artigos selecionados.....	24
Figura 04 – Gráfico de distribuição dos tipos de pesquisa adotada pelas pesquisas da revisão de literatura.....	25
Figura 05 – O diagrama V, Gowin (1981), adaptado por Moreira (2003).....	45
Figura 06 – Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante uma atividade 01 no estudo de Batista e Nascimento (2011).....	46
Figura 07 – Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 02 no estudo de Batista e Nascimento (2011).....	47
Figura 08 – Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 03 no estudo de Batista e Nascimento (2011).....	47
Figura 09 – Esquema Movimento Reflexivo Crítico Fonte próprio autor.....	52
Figura 10 – A espiral de ciclos auto-reflexivos na pesquisa-ação. (Kemmis & Wilkinson, 2002, p. 44).....	64
Figura 11 – Diagramas V da professora C (individual), referentes aos resumos fornecidos no Ciclo 2 (Preparatório), disponibilizados no Apêndice 5.....	76
Figura 12 – Diagramas V coletivo, referentes aos resumos fornecidos no Ciclo 2 (Preparatório), disponibilizados no Apêndice 5.....	77

Figura 13 – Diagramas V coletivo, construído pelos professores, referentes ao sistema massa-mola no Ciclo 2 (Preparatório)...	79
Figura 14 – <i>Diagrama V</i> , produzido com os alunos do 7º ano da professora E, da Escola Municipal Florisbelo Neves, em Cachoeiro de Itapemirim – ES, ao iniciar o conteúdo de peixes.....	89
Figura 15 – <i>Diagrama V</i> produzido por um grupo de alunos, do 9º ano, da escola Gércia Ferreira Guimarães de Cach. de Itapemirim – ES, da professora C sobre atividade com o sistema massa-mola.....	94
Figura 16 – Diagrama V produzido por um grupo de alunos da professora E, do 9º ano, da Escola Florisbelo Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES, sobre atividade com o sistema massa-mola.....	95
Figura 17 – Ilustra a atividade sobre frações, realizada pela professora A, com alunos do 6º ano, da escola Jacomo Silotti, em Cachoeiro de Itapemirim - ES.....	112
Figura 18 – Diagrama V relacionado ao conteúdo de ossos, do grupo de alunos da professora C, do 8º ano, da Escola Gércia Ferreira Guimarães, em Cachoeiro de Itapemirim – ES.....	115
Figura 19 – Exposição dos trabalhos do 8º ano, de alunos da professora C, da Escola Gércia Ferreira Guimarães, sobre a temática ossos.....	116
Figura 20 – Diagrama V relacionado ao conteúdo de sentidos, de um grupo de alunos do 8º ano, da professora B, Escola Julieta Deps Tallon, em Cachoeiro de Itapemirim - ES.....	119
Figura 21 – Ilustração da experiência do “cabelo no ovo”, relacionada ao conteúdo de plantas, realizada com alunos do 7º ano, da	120

Escola Florisbelo Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES.....

- Figura 22 – Diagrama V da experiência do “cabelo no ovo”, relaciona ao conteúdo de plantas, do grupo 1 de alunos do 7º ano, da professora E, da Escola Florisbelo Ferreira Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES..... 121
- Figura 23 – Diagrama V da experiência do “cabelo no ovo”, relaciona ao conteúdo de plantas, do grupo 2 de alunos do 7º ano, da professora E, da Escola Florisbelo Ferreira Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES..... 121
- Figura 24– *Diagrama M* - Fonte próprio autor..... 130

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Quadro de detalhamento dos encontros ocorridos durante a fase de coleta de dados durante a formação de professores realizada.....	59
Quadro 02 – Quadro orientador da análise dos dados que descreve as categorias do tipo 1 e do tipo.....	69
Quadro 03 – CATEGORIAS do tipo 1 e 2 expandidas, referentes ao Ciclo 1 (DE ANÁLISE).....	71
Quadro 04 – Categorias do tipo 1 e 2 expandidas, do Ciclo 2 de análise....	80
Quadro 05 – Categorias do tipo 1 e 2 expandidas, do Ciclo 3 (DE APLICAÇÃO).....	91
Quadro 06 – Categorias do tipo 1 expandidas, do Ciclo 4 (DE AUTONOMIA).....	101

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IJSE	International Journal of Science Education
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EDITCC	Estudo Dirigido de Iniciação ao Trabalho de Conclusão de Curso
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
STELLA	Structural Thinking Experimental Learning Laboratory With Animation
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
CENCIARTE	Centro de Ciências, Artes e Tecnologia de Cachoeiro de Itapemirim
MEC	Ministério da Educação
CETEM	Campus Avançado do Centro de Tecnologia Mineral
EGPP	Escritório de Gerenciamento de Projetos de Cachoeiro de Itapemirim
ICG	Instituto Capixaba de Gestão
GEP's	Grupos de Estudo e Pesquisa
PPGE	Programa de Pós Graduação em Educação
SEME	Secretaria Municipal de Educação de Cachoeiro de Itapemirim
PMCI	Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim
PROF.	Professor

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14
1.1 A Apropriação do Lugar de Professor-Pesquisador.....	17
2. ESTUDOS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	21
2.1 Adentrando nos Textos das Pesquisas Sobre Formação de Professores	26
2.1.1 Categoria: Problemáticas.....	26
2.1.2 Categoria: Objetivos dos Artigos Seleccionados	31
2.1.3 Categoria: Referenciais Teóricos dos Trabalhos Seleccionados.....	33
2.1.4 Categoria: Conclusões dos Artigos Seleccionados	35
3.REFERENCIAIS TEÓRICOS	41
3.1 Racionalidade Técnica X Racionalidade (Prática + Crítica)	41
3.2 O Diagrama V	43
3.3 Da Origem da prática reflexiva ao movimento reflexivo crítico	49
4 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	55
4.1 Questão de Pesquisa	55
4.2 Objetivos.....	55
4.2.1 Objetivo Geral.....	55
4.2.2 Objetivos Específicos	55
4.3 Os Sujeitos da Pesquisa.....	56
4.4 A Concepção dos Encontros de Formação Continuada	58
4.5. Metodologia de Pesquisa.....	61
4.5.1 Metodologia de Análise dos Dados.....	66
5 ANÁLISE DOS DADOS.....	68
5.1 As Categorias e Subcategorias de Análise.....	68
5.1.1 Análise do Ciclo 1 (Introdutório).....	71
5.1.2 Análise do Ciclo 2 (Preparatório)	75
5.1.3 ANÁLISE DO CICLO 3 (DE APLICAÇÃO).....	91
5.1.4. Análise do Ciclo 4 (De Autonomia)	101
6.CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
APÊNDICE 1	140
APÊNDICE 2	144
APÊNDICE 3	145
APÊNDICE 4	172
APÊNDICE 5	177

1.INTRODUÇÃO

No contexto atual, refletir, compreender e propor, junto com os professores, práticas inovadoras para o ensino de ciências a partir das necessidades e temas oriundos da sala de aula, da escola e da comunidade, parece ser de suma importância para a busca de mitigações das problemáticas que envolvem os processos educativos em ciências. A revisão de literatura realizada e discutida no próximo capítulo dessa tese evidencia algumas problemáticas tais como: deficiências na formação inicial dos professores, formação inicial e/ou continuada de professores de Ciências baseada em um paradigma de sobreposição da formação científica à formação pedagógica, cursos pontuais que apresentam propostas distantes da realidade escolar e o isolamento do professor na escola. Tudo isso merece a devida atenção ao longo desse estudo.

A literatura evidencia que há deficiências na formação inicial dos professores tanto em termos de conteúdos disciplinares específicos, quanto em termos dos conhecimentos metodológico-pedagógicos relevantes para a sua prática, o que se verifica em Batista; Nascimento, (2011), Silva; Pacca (2011). Os conteúdos são ensinados de maneira tradicional, privilegiando memorizações, sem “diálogo devido” entre teoria e prática, com o professor sendo o centro do processo educativo. As disciplinas de cunho pedagógico, em geral, não têm seu valor reconhecido, com levantamento de problemáticas do contexto da sala de aula.

A literatura aponta também que a formação inicial e/ou continuada de professores de ciências tem sido abordada baseada em um paradigma de sobreposição da formação científica à formação pedagógica; e que tal modelo, vem se mostrando insuficiente e.g. (AYRES; SELLES, 2012), (FEITOSA; LEITE, 2012), (UHMANN; ZANON, 2013). Para proporcionar uma formação docente adequada, deve-se levar em consideração que uma variedade de conhecimentos se entrecruza em redes de relações entre conceitos produzidos e significados, em distintos contextos da sociedade.

Por outro lado, algumas pesquisas chamam a atenção para o fato de que na tentativa de suprir deficiências na formação inicial de professores, são oferecidos cursos pontuais que apresentam propostas distantes da realidade escolar e não

contribuem para a problematização da prática docente, causando certa frustração quando o professor tenta desenvolvê-las em sala de aula, podemos ver isso em Aires; Lambarch (2010), Echeverria; Belisário (2011). Assim, as deficiências da formação inicial permanecem.

Além disso, Machado e Queiróz (2012) e Santos Jr e Marcondes (2013), evidenciam o isolamento do professor na escola como fator de dificuldades para melhoria em processos de ensino. O isolamento já era apontado por Zeichener (2000) como uma barreira na formação de professores que precisa ser rompida para o exercício da docência de maneira responsável, reflexiva e crítica. Alguns estudos relacionam o isolamento profissional como um obstáculo para o desenvolvimento profissional e, em contrapartida, a colaboração como forma de enfrentar muitos problemas educacionais.

Desta forma, é de suma importância privilegiar ações coletivas, onde se discuta maneiras de dar conta do aprofundamento conceitual necessário em Ciências, de uma forma considerada realmente articulada com a prática de sala de aula do professor, proporcionando uma maior autonomia para aqueles que se sentem inquietos com sua prática atual e ensaiam mudanças em seu fazer como um todo.

Neste sentido, como construir com professores de ciências, em encontros coletivos, reflexões sobre suas práticas no sentido da busca de *autonomia*, de forma a lidar com suas resistências e tensões para desenvolver estratégias que efetivamente consiga utilizar na sala de aula?

Em busca de respostas para esta questão, nosso trabalho discute a construção conjunta e analisa um processo coletivo de formação contínua de professores em serviço, onde os professores puderam refletir sobre suas práticas, privilegiando o diálogo entre a teoria e a prática na construção e desenvolvimento do ato pedagógico, buscando autonomia em seu fazer. Durante o processo de formação, foi utilizado o *Diagrama V*, idealizado por Gowin (1981), não como uma metodologia rígida, mas como ferramenta de auxílio nos processos educativos, conforme será mostrado em detalhes adiante.

O curso de formação envolveu cinco professores de ciências de escolas diferentes do ensino fundamental da rede municipal do município de Cachoeiro de

Itapemirim – ES, que se encontravam na presença e participação do pesquisador, discutindo e tecendo o curso em uma perspectiva formativa e colaborativa durante todo o segundo semestre do ano de 2014. Os encontros presenciais ocorreram durante um semestre letivo, intercalados com a realização de atividades de planejamento em casa e atividades com os alunos nas escolas.

Para a coleta de dados, todos os encontros foram gravados e as falas dos professores transcritas. Além disso, foram coletados os *Diagramas V* produzidos pelos professores e pelos alunos. As impressões dos alunos em relação às atividades desenvolvidas também foram coletadas, através de falas espontâneas dos mesmos e de textos produzidos. Estes dados foram analisados qualitativamente através da análise de conteúdo segundo Bardin (2004), que baseia-se na relação dialógica entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, demonstrando a estrutura e os elementos do conteúdo para esclarecer suas diferentes características e extrair suas significações (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Como opção teórico-metodológica para nossa investigação, foi adotada a Pesquisa-ação construída segundo autores como Azevedo (2008), Kemmis & Wilkinson (2002), Monceau (2005), Pereira & Zeichner (2002), e Tripp (2005). Seria uma Pesquisa-ação Crítico Colaborativo, baseada nas atualizações da perspectiva de Schön (1992) proposta por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002) no contexto da formação continuada de professores.

Além disso, foi utilizado como referenciais, conforme mencionado, Gowin (1981), com o *Diagrama V*: um instrumento que pode facilitar o diálogo entre a teoria e a prática e as reflexões dos professores; além do conceito de racionalidade técnica e racionalidade (prática + crítica) de Pereira & Zeichner (2002) e Garcia (1995) e o de Movimento Reflexivo Crítico construído com contribuições de Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002). Ressalta-se também, como referenciais, as discussões de Dewey (1979) e Dewey (1959) sobre responsabilidade/reflexão e a prática emancipatória, segundo Kemmis e Wilkinson (2002) e os conceitos de pesquisa autônoma de Arruda e Villani (2001).

Diante do exposto, buscando descrever sobre o autor desse texto e o que o autoriza a escrever sobre o tema, será feito um resgate, na seção seguinte, com texto em primeira pessoa do singular, da trajetória do autor deste trabalho, desde a escolha de sua graduação, até a escolha da temática, formação de professores para

a pesquisa deste doutorado.

1.1 A Apropriação do Lugar de Professor-Pesquisador

Escrevo aqui sobre os caminhos percorridos que me levaram à graduação que escolhi e que me fizeram chegar ao desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Parece coerente alguém escrever sobre sua trajetória em primeira pessoa. Entretanto, explico que ainda não me sinto totalmente confortável para isso, devido minha formação acadêmica inicial, mas ao mesmo tempo, como exercício pessoal, faço questão de assim fazer, em coerência com a nova forma de encarar e exercitar o conhecimento, que aprendi durante este processo de doutorado que compõe minha carreira profissional.

Carreira esta que começou a se desenhar em 1997, ao escolher o curso de Bacharelado em Física, o que foi para mim, uma tarefa árdua, uma vez que cursei o primeiro, o segundo e o terceiro ano do ensino médio, objetivando fazer Odontologia, por uma opção dos meus pais. Uma feliz visita ao Laboratório de Anatomia da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES me fez desistir da carreira de dentista. Desde criança, vejo em mim uma pessoa muito curiosa com relação à existência e os fenômenos da natureza. Assim, diante da influência de um professor do Ensino Médio, iniciei o Curso de Física em 1998, na Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

Além de muita dedicação às disciplinas, procurei realizar outras atividades acadêmicas, como monitoria e iniciação científica. No terceiro e quarto períodos da universidade atuei como monitor da disciplina Física experimental I, da qual ministrei aulas durante o mestrado, como parte do estágio docente. No quinto, sexto e sétimo períodos, eu tive o meu primeiro contato com a pesquisa, durante a iniciação científica, investigando sobre a aplicação de tecnologias no ensino de física e matemática. Essa pesquisa deu origem a um trabalho focalizado no estudo dos Métodos Numéricos de Integração utilizando o ambiente computacional STELLA - *Structural Thinking Experimental Learning Laboratory With Animation*. Este trabalho resultou ainda, na construção de um Módulo Educacional sobre os Métodos Numéricos que, hoje, vem sendo utilizado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, uma vez que o entendimento dos Métodos Numéricos é Fundamental para os pesquisadores daquele instituto, sobretudo no estudo do clima.

Em maio de 2002, iniciei o mestrado pelo programa de Pós-Graduação em Ciências Físicas da Universidade Federal do Espírito Santo, mudando totalmente a direção das minhas pesquisas, devido à vontade de me aprofundar no estudo da Física Moderna e adquirir maior sustentação teórica para as minhas ideias sobre a evolução da ciência. Defendi a dissertação: *Interações Discretas e Mecânica Quântica*, um trabalho original e contestador.

Em 2004, comecei a prestar consultoria científica voluntária a projetos da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim/ES, em especial para o Centro de Ciências, Artes e Tecnologia de Cachoeiro de Itapemirim - CENCIARTE; centro este que tinha, dentre outros, o objetivo de divulgar a Ciência e Tecnologia e difundir a Arte para a sociedade em geral. Em virtude dessa contribuição, ainda em 2004, após o término do mestrado, fui nomeado Chefe de Desenvolvimento e Pesquisa da Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia, ficando responsável por projetos que eu tinha aprovado e pela organização da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia daquele ano.

Também em 2004, recebi uma proposta do Centro Universitário São Camilo – ES para trabalhar na construção do projeto pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada de Física e Química, o primeiro do estado e um dos primeiros do Brasil; foi uma grande oportunidade de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de física da Região Sul do estado do Espírito Santo, formando bons professores. Aceitei a proposta, passando a coordenar o curso e ministrar aulas no Ensino Superior. Em um momento posterior, reformulei o Projeto Pedagógico do Curso de Física, separando-o do Curso de Química, levando em consideração a necessidade de formar professores, com um currículo em que as discussões dos professores das disciplinas pedagógicas deveriam dialogar, possuir interface com as discussões dos professores das disciplinas de cunho específico da física. Estes diálogos ocorriam em encontros periódicos, entre os professores das disciplinas pedagógicas e professores das disciplinas específicas. O projeto preconizava que um professor deveria ser um bom mediador para a construção do conhecimento, que em muitos momentos se dava junto com os alunos. Felizmente, o curso posteriormente viria a ser aprovado com conceito máximo pelo Ministério da Educação – MEC.

A trajetória na prefeitura continuou, onde assumi a Diretoria de Ciência e Tecnologia consolidando os projetos iniciados e contribuindo com outros, como o Campus Avançado do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM e os Telecentros de Informação e Negócios, destacando a implantação do Escritório de Gerenciamento de Projetos de Cachoeiro de Itapemirim – EGPP e do Instituto Capixaba de Gestão - ICG, instituições premiadas regional e nacionalmente.

Durante todo este tempo me dividindo entre a prefeitura e o centro universitário, vários artigos foram escritos, orientei vários alunos na área de ensino de física e “tive contato” com diversos autores da educação. Esta trajetória imensa no mundo educacional e de divulgação da ciência me despertou interesse em ingressar em um doutorado na área de educação, apesar de minha formação ser originária das ditas “ciências duras”.

Assim, em 2012, iniciei meu doutoramento, no Programa de Pós Graduação em Educação – PPGE, da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES no intuito de relatar as experiências em divulgação científica que tive em Cachoeiro que culminaram com o projeto do Museu de Ciências da cidade, entretanto, após a realização de uma revisão de literatura geral sobre ensino de ciências, percebi que boa parte dos problemas nos processos educativos poderiam ser amenizados; ou até solucionados com propostas que passavam pela formação dos professores. Então, eu, que já vinha trabalhando com formação inicial de professores, decidi aprofundar e investigar sobre a formação continuada de professores para o ensino das ciências.

Outra motivação para este tema veio do fato de ter sido demandado pela Secretaria Municipal de Educação de Cachoeiro de Itapemirim – SEME para colocar em funcionamento adequado os laboratórios de ciências do município. Para isso, deveria elaborar uma formação focalizada nos laboratórios. Naquele momento, seria paradoxal, simplesmente, oferecer treinamentos sobre os experimentos contidos nos laboratórios. Então, decidi fazer deste desafio um incentivo a mais para minha pesquisa de doutorado: construir junto com um grupo de professores da rede municipal (sujeitos da pesquisa) um curso de formação continuada, onde a teoria e a prática experimental dialogassem para a solução de problemas que surgiriam no contexto da sala de aula, com temas em que os professores estivessem lecionando.

Desta forma, colocar laboratórios em funcionamento seria uma tarefa posterior ao doutoramento; seria uma meta importante, entretanto, secundária para aquele momento.

Assim, o desafio de pesquisar e fazer algo relevante para a formação continuada de professores, somado às disciplinas cursadas no doutorado, ao convívio com profissionais das mais diversas formações, à busca pelo arcabouço teórico que não tive na graduação e que trouxeram questões sociais e históricas para minhas reflexões, fizeram-me sentir um professor-pesquisador totalmente diferente do que entrei no doutorado; certamente, um cidadão melhor.

Neste sentido, procurando dar sequência em um texto que traduza a importância do trabalho com formação de professores em serviço, após esta Introdução, segue uma revisão de literatura denominada aqui de Estudos sobre Formação de Professores de Ciências, escrito no Capítulo 2. Passando para os Referenciais Teóricos do Estudo, no Capítulo 3. Em Seguida, para o Delineamento do Estudo, descrito no Capítulo 4 e a Metodologia de Pesquisa adotada foi apresentada no Capítulo 5. No Capítulo 6, foi discutida a Análise dos Dados e; finalmente, as Conclusões e Perspectivas Futuras estão no Capítulo 7; na sequência, as Referências Bibliográficas e os Apêndices.

2. ESTUDOS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Uma revisão de literatura sobre Formação de Professores de Ciências foi realizada entre os anos de 2004 e 2015, com o objetivo de investigar os caminhos percorridos e a natureza das pesquisas realizadas em torno da formação de professores das áreas de Ciências. Além disso, as problemáticas discutidas nestas pesquisas, seus referenciais teóricos, seus resultados foram norteadores para a concepção do nosso trabalho. Foram analisados artigos acadêmicos, publicados em dois periódicos brasileiros considerados de grande relevância em Educação em Ciências, no cenário acadêmico: A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e a Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, ambas *Qualis* CAPES A2 na área de ensino de ciências. Foram também realizadas análises nos periódicos internacionais *Enseñanza de Las Ciencias* e *Internacional Journal of Science Education - IJSE*, nos anos de 2014 e 2015. Estes periódicos foram escolhidos por serem, na nossa visão, os mais significativos no campo de nossa tese. A quantidade de artigos encontrados e utilizados para o delineamento e execução de nosso estudo reforça este argumento.

Foram identificados 55 artigos que estudam diretamente a Formação de Professores das áreas de Ciências no Brasil e no exterior. Os artigos selecionados estão apresentados no APÊNDICE 1 deste texto, em forma de tabela.

A *distribuição anual* das publicações permite dar uma visão geral de como a questão da Formação de Professores vem sendo tratada no ensino de ciências ao longo dos doze anos de pesquisa abordados. O gráfico da **figura 01** apresenta a distribuição dos 55 trabalhos por anos respectivos.

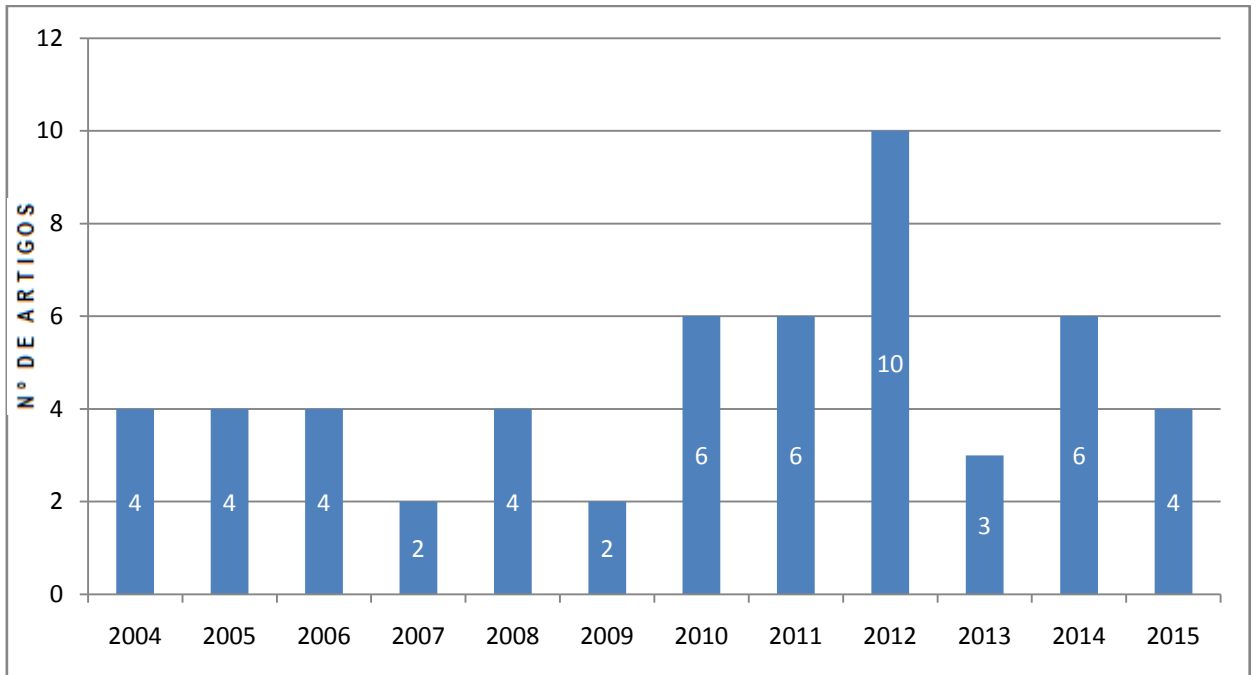


Figura 01: Distribuição Gráfica anual dos artigos nos anos de 2004 a 2015 nos Periódicos Nacionais e Internacionais selecionados.

A distribuição temporal de publicação dos artigos apresenta-se relativamente instável em termos de quantidade de textos dedicados ao tema escolhido ao longo do período analisado, havendo um pequeno aumento em 2010 e 2011 com 06 trabalhos em cada ano e um aumento expressivo no ano de 2012 com 10 trabalhos. Entretanto, confirmando a instabilidade na distribuição, em 2013 registram-se apenas 03 trabalhos, dos 55 selecionados.

Selecionados os documentos e identificados os anos de publicação dos artigos, atentou-se ao nível escolar aos quais essas pesquisas estavam vinculadas, às disciplinas que as pesquisas abordavam e os tipos de análises das pesquisas.

A diferenciação por níveis escolares situa a produção referente ao Ensino Fundamental, Ensino Médio ou formação inicial de professores. O gráfico da **figura 02** apresenta a distribuição dos 55 trabalhos por níveis escolares.

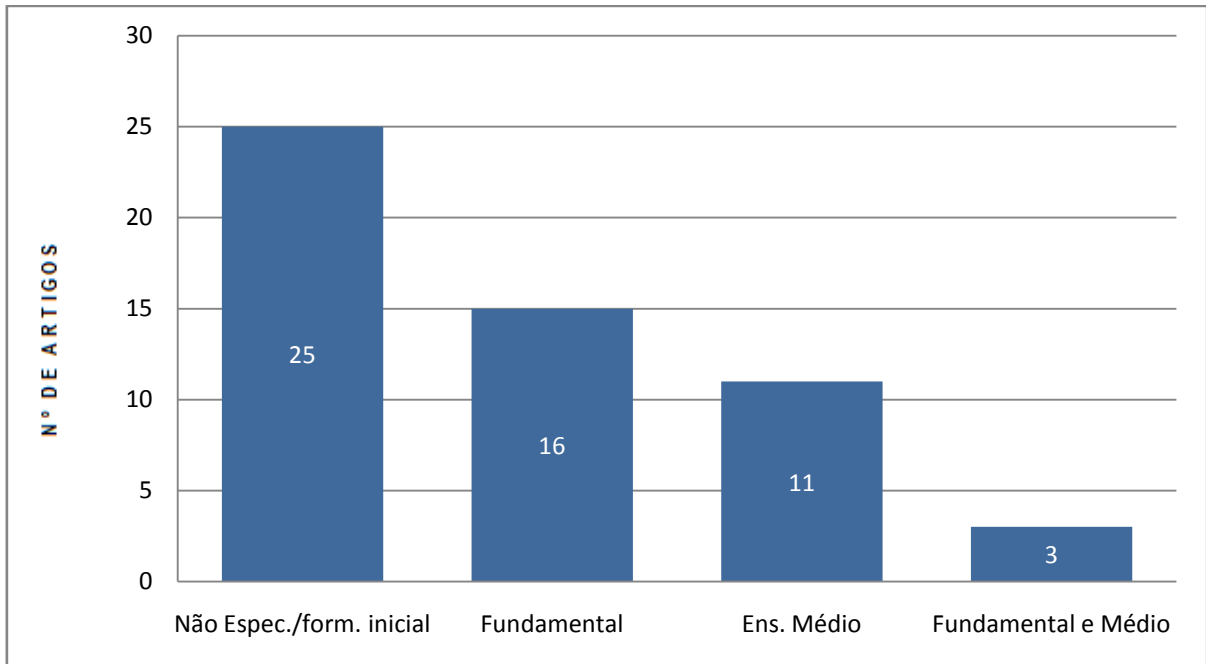


Figura 02: Distribuição Gráfica dos artigos selecionados por Nível Escolar em que abordam.

Na distribuição pelos dois níveis escolares avaliados nota-se que as pesquisas voltadas para o Ensino Fundamental são 16 textos, as voltadas para o Ensino Médio são 11 trabalhos e a quantidade de trabalhos, 25 artigos, não especificam o nível escolar pesquisado ou trata-se de pesquisa com formação inicial de professores. Aquelas que são voltadas tanto para Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, são 3 trabalhos.

Um olhar para as disciplinas abordadas identifica se os pesquisadores realizam as investigações sobre formação de professores atreladas ou não a disciplinas específicas e quais tem tido maior incidência nas pesquisas.

O gráfico da **figura 03** apresenta a distribuição dos 55 trabalhos por disciplinas escolares.

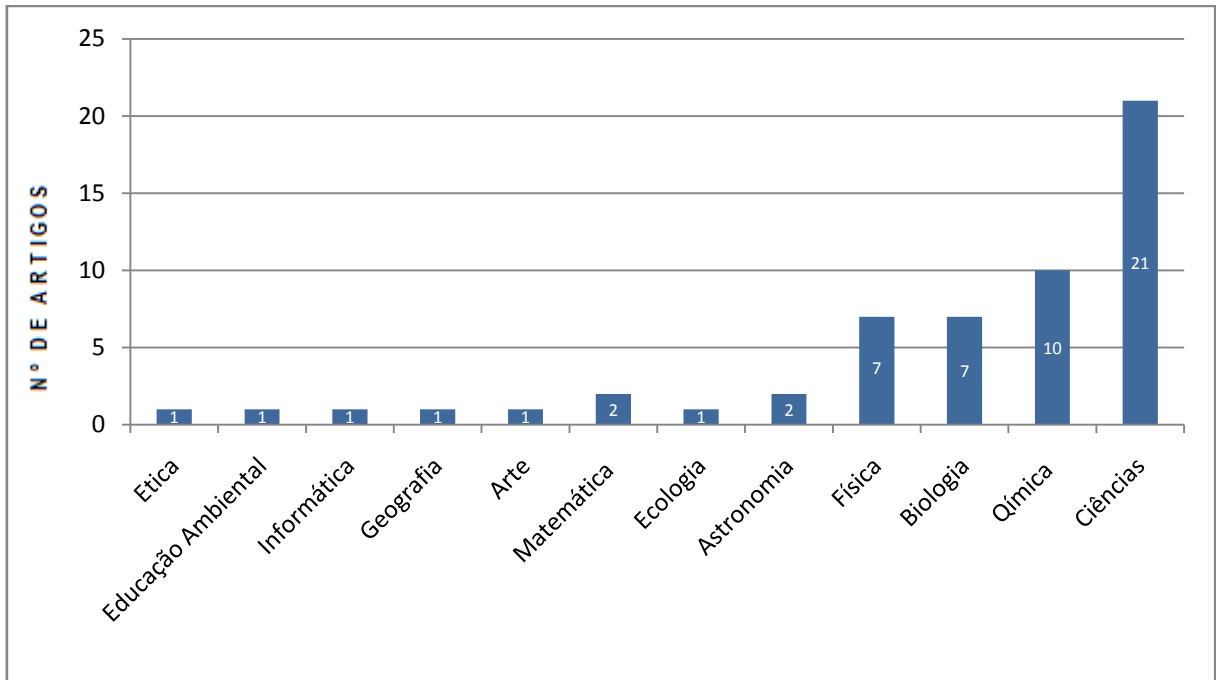


Figura 03: Gráfico que identifica a incidência das Disciplinas nos artigos selecionados.

Como era esperado, com relação às disciplinas, aparecem com maior frequência as Ciências Gerais, Química, Biologia e Física, respectivamente, com 21, 10, 7 e 7 incidências. Ressaltamos que alguns artigos abordam mais de uma temática específica, assim a soma de incidências será maior que o número de artigos selecionados. A Astronomia aparece com 2 incidências, Matemática aparece com 2 incidências e disciplinas como Ética, Ecologia, Informática, Arte, Educação Ambiental e Geografia aparecem apenas 1 vez.

Com relação aos tipos de análises da pesquisa, dividimos os documentos em artigos que utilizam análises: Qualitativa, Quantitativa e Quanti-qualitativa.

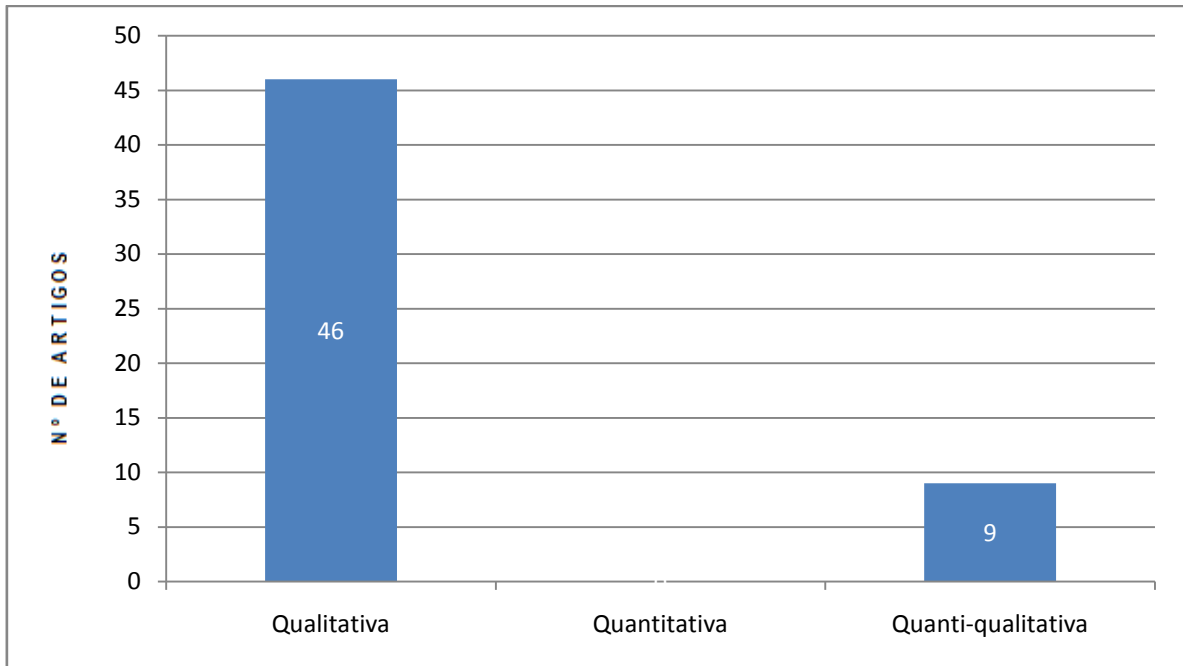


Figura 04: Gráfico de distribuição dos tipos de pesquisa adotada pelas pesquisas da revisão de literatura.

Nenhum dos artigos identificados utiliza análise puramente quantitativa, mostrando uma tendência maior para análise qualitativa. Dos 55 artigos, 46, representando 83,9 % realizaram análise somente qualitativa. Mesmo aqueles que fazem alguma análise quantitativa, 16,1 % deles com 9 trabalhos, sempre optam por fazer também uma análise qualitativa. Isto parece mostrar que os pesquisadores da área de Ensino de Ciências, ao lidarem com professores, acabam realizando pesquisas com características predominantemente das Ciências Humanas; ou seja, para pesquisar sobre formação de professores devem ser levados em consideração outros fatores, além dos números, além da estatística: fatores sociais, emocionais, culturais que variam em diferentes contextos; situações estas, que extrapolam a capacidade de uma análise puramente quantitativa.

Até o momento, analisamos os periódicos com relação à distribuição anual, níveis de ensino, disciplinas abordadas e tipos de análise da pesquisa. Passamos agora a adentrar nos textos selecionados com olhar mais detalhado para as problemáticas, objetivos, referenciais teóricos e conclusões dos autores quando discutem formação de professores em pesquisas nos anos em questão.

2.1 Adentrando nos Textos das Pesquisas Sobre Formação de Professores

A revisão de literatura, entre os anos de 2004 e 2015, teve o foco no entendimento de como a literatura nacional e internacional vem se debruçando sobre a Formação de Professores para o Ensino de Ciências, nos últimos 12 anos. Esta revisão foi realizada a partir de quatro categorias:

- Problemáticas;
- Objetivos das pesquisas inventariadas;
- Referenciais teóricos dos artigos selecionados;
- Conclusões dos artigos.

Para cada uma destas categorias foram identificadas subcategorias a partir da frequência em que os textos se repetiam nos artigos.

2.1.1 Categoria: *Problemáticas*

Nesta categoria interrogam-se as pesquisas quanto à problemática que tiveram para desenvolver suas pesquisas. No que diz respeito à análise foram definidos seis subcategorias:

- 1) Deficiências na formação inicial;
- 2) Cursos pontuais que apresentam propostas que causam frustração se os professores tentam desenvolvê-las em sala de aula;
- 3) Falta de aprofundamento conceitual e autonomia, insatisfação e necessidade de mudanças na prática do professor;
- 4) Isolamento na escola, resistências e tensões;
- 5) Necessidades de formação na sociedade atual e sobreposição da formação científica à formação pedagógica;

Em princípio, ao elencar problemáticas e discutir as fragilidades evidenciadas nos artigos da revisão de literatura, pode parecer uma incompatibilidade com o olhar da pesquisa-ação, sendo esta a opção teórico-metodológica adotada em nosso trabalho de pesquisa. Entretanto, a construção de nossa formação continuada de professores em serviço, descrita adiante, não focaliza suas ações nestes pontos frágeis. Conhecer estas fragilidades durante a revisão de literatura foi importante inclusive para conceber nosso estudo com um olhar para as diferentes potencialidades dos professores.

Voltando às subcategorias analisadas oriundas dos periódicos revisados, 09 dos 55 trabalhos discutem questões em consonância com a subcategoria (5) - *Necessidades de formação na sociedade atual e sobreposição da formação científica à formação pedagógica.*¹

Segundo Ghiraldelli-Júnior (2006) apud Feitosa e Leite (2012), na segunda metade do Século XX, a educação no Brasil foi dominada por uma concepção tecnicista, associada ao modelo da racionalidade técnica, que estabelece uma clara hierarquia entre o conhecimento científico e suas aplicações técnicas na prática profissional. Desse modo, o ensino de Ciências tem se caracterizado pela preocupação em se transmitirem conteúdos, conceitos e informações aos estudantes sem se considerar sua formação como cidadão. Aqui se associa a formação pedagógica à formação do cidadão.

Vale ressaltar que a necessidade de formação atual escolhida como subcategoria não retrata a defesa de uma sociedade de formação para o trabalho técnico; e sim, uma preocupação de uma educação científica que auxilia no exercício da cidadania. Segundo Monteiro & Monteiro (2010), na sociedade atual cujos fundamentos sociais, culturais e econômicos estão também ligados à Ciência e à Tecnologia, a educação científica, torna-se um requisito básico para o exercício da cidadania e formação do cidadão.

Parte dos trabalhos de pesquisa aponta e critica a ocorrência de formações de professores de ciências onde prevalece a sobreposição da formação científica à formação pedagógica. Tal modelo vem se mostrando insuficiente para proporcionar

1 (AYRES; SELLES, 2012), (FEITOSA; LEITE, 2012), (LIMA; MAUES, 2006), (MONTEIRO; MONTEIRO, 2010), (PINTO; VIANNA, 2011), (REZENDE; QUEIROZ; FERRAZ, 2011), (SILVEIRA, 2004), (SOUZA et al., 2012) e (UHMANN; ZANON, 2013).

uma formação docente adequada. Nesse sentido, o Ensino de Ciências deve levar em consideração conhecimentos em que haja comunicação entre conceitos produzidos e seus significados em distintos contextos.

De forma expressiva, também 09 artigos destacaram problemáticas em sintonia com a subcategoria (1) - Deficiências na formação inicial. Estes trabalhos mostraram uma preocupação em como suprir as deficiências na formação inicial, seja em termos de conteúdos disciplinares específicos ou em conhecimentos metodológicos e pedagógicos relevantes a prática do professor.²

Devemos levar em consideração que, a formação inicial de um professor não consegue satisfazer todas as questões pedagógicas relevantes para a sua prática, pois existem aspectos que só serão desenvolvidos, quando ele estiver atuando, após adquirir experiência, ao entender como seus alunos aprendem e como ele, professor, pode atuar para favorecer essa aprendizagem. (PINTO; VIANNA, 2011)

Barros et al (2006) também é um bom exemplo de autor que reforça a precariedade da formação inicial do professor:

Outras dificuldades de diferentes naturezas também devem ser levadas em consideração como, por exemplo, o fato de que o professor apresenta, de modo geral, uma formação acadêmica precária que acaba por fragilizar sua competência didática. (BARROS, ET AL ,2006, p. 02)

Uma formação inicial de professores sendo deficitária pode se constituir em uma dificuldade para o processo de formação continuada de professores de forma geral. Portanto, cabe a pesquisadores que se propuserem a construir cursos de formação com professores mediar o surgimento de novas práticas de ensino, aproveitando experiências em serviço dos professores. Formações estas que possam produzir conhecimentos, tanto no campo científico, quanto no campo pedagógico.

² (ALTARUGIO et al., 2005), (BARROS et al., 2006), (BATISTA; NASCIMENTO 2012.), (LIMA; MAUES, 2006), (MENDES; MUNFORD, 2005), (MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (PINTO; VIANNA, 2011), (SCARINCI; PACCA, 2014).

Vale ressaltar que nosso posicionamento é que a formação docente deve ser processual. Neste sentido, estas não seriam propriamente deficiências de formação; e sim, tratam-se “processualidade” da profissão professor.

Também de forma expressiva, 08 artigos têm se apoiado na literatura para discutir problemáticas relacionadas à subcategoria (4) - Isolamento na escola, resistências e tensões. Podemos observar que essas pesquisas têm procurado formas de auxiliar os professores na construção de um sistema que, mesmo em circunstâncias difíceis, consiga ser orientador de uma ação coletiva, que seja capaz de retirá-lo do isolamento na escola, superando resistências e tensões, na busca de reflexão para mudanças em suas práticas. As pesquisas inventariadas que apresentam problemáticas comuns a este descritor são apresentadas em nota.3

Muitas pesquisas vêm apontando, há algum tempo, que é somente a partir de um certo nível de competência que o professor leciona sem posicionar-se em uma atitude defensiva, podendo, então, trabalhar de acordo com uma boa *performance* (Pacca & Villani, 2000). Retirá-lo do isolamento parece fundamental para que isso aconteça. Surgem questões como:

Que ações e reações da pesquisadora e da professora permitiram a superação de resistências e tensões na construção da pesquisa colaborativa, tendo como foco o desenvolvimento da reflexividade docente?” (ROSA-SILVA ; LORENCINI, JR 2007, p. 04).

A subcategoria (2) - Cursos pontuais que apresentam propostas que causam frustração se os professores tentam desenvolvê-las em sala de aula – aparece explicitamente em 05 artigos. Estes artigos evidenciam que cursos oferecidos, com propostas que estão distantes da realidade escolar, não contribuem para a problematização da prática docente.4 Ressaltamos que esta problemática aparece de forma implícita ou “escamoteada” em diversos outros artigos

3 (DINIZ; CAMPOS, 2004), (MACHADO; QUEIRÓZ, 2012), (ROSA-SILVA; LORENCINI JR; LABURÚ, 2010), (SANTOS JR; MARCONDES, 2013), (SILVA; PACA, 2011), (SOUZA; SILVA; SILVA, 2012), (TRIVELATO; PECHLIY, 2005), (VALADARES; VILLANI, 2004).

4 (AIRES; LAMBARCH, 2010), (ECHEVERRIA; BELISÁRIO, 2011), (GABINI, DINIZ, 2011), (MENDES; MUNFORD, 2005), (SANTOS; AT AL, 2006)

A formação docente e as práticas desenvolvidas devem ser objetos de estudo frequentes nas investigações sobre o processo educacional. Práticas que possibilitem a construção do conhecimento assumem papel fundamental, contrapondo-se a ideia de que ensinar pode ser uma mera transferência desse conhecimento. Cabe ressaltar que, muitas vezes, propostas de formação continuada apresentam-se distanciadas da realidade do professor, causando certa frustração quando ele tenta desenvolvê-las em sala de aula. (GABINI, DINIZ, 2011).

Se uma formação de professores não pressupõe a participação do professor para elencar problemas em conjunto com outros professores referentes a temas que estão trabalhando na sala de aula ou ao contexto escolar para, então, buscarem soluções coletivas através de novas práticas, corre-se o risco de o pesquisador “transmitir” propostas incompatíveis com as ações da realidade dos professores.

Desta forma, as propostas podem não trazer os resultados esperados pelos professores em seus processos educativos com seus alunos.

Santos et al (2006) traz uma importante reflexão sobre modelos de formação de professores: a) Vigente, partindo da voz dos pesquisadores, no âmbito da universidade, desconsiderando ou minimizando, a relevância do contexto escolar, da cultura escolar, das concepções do professor, do aluno ou b) A que considera como fundamentais e constituintes a cultura escolar, a subjetividade, o professor e os demais envolvidos no processo.

A revisão de literatura que realizamos aponta que o melhor caminho é o de se privilegiar o segundo modelo como norteador teórico-metodológico, assim como no trabalho de Santos et al (2006) por exemplo.

Com relação à subcategoria (3) - Falta de aprofundamento conceitual e autonomia, insatisfação e necessidade de mudanças na prática do professor, 05 artigos estão atentos a estas questões e as abordam explicitamente. O que mostra uma preocupação com relação ao aprofundamento conceitual do professor, de forma a ganhar autonomia e segurança para modificar suas práticas, uma vez que se mostram muitas vezes insatisfeitos e sabem que precisam de mudanças. 5

5 (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (POMBO; COSTA, 2008), (SANTOS JR; MARCONDES, 2013), (SCARINCE; PACCA, 2011).

Dentre essas ideias que compartilhamos, duas podem ser evidenciadas como fundamentais para a elaboração dessa proposta de formação docente: i) o fato de acreditarmos que, muitas vezes, os professores se sentem insatisfeitos com os produtos de sua prática docente, mas não conseguem identificar os fatores responsáveis por tais resultados ou modificar essas práticas por sequer conhecerem as possibilidades de mudanças; e ii) uma visão que construímos a partir de uma reflexão sobre o quão válidos são os produtos das pesquisas acadêmicas na área de ensino e o quão frequente tais produtos ficam restritos aos limites das universidades, sem atingir aquela que deveria ser sua maior meta: a sala de aula. (FIGUEIRÊDO & JUSTI, 2011, p. 170)

Nos artigos identificados também aparecem problemáticas de cunho específico, não menos importante, mas que não serão discutidas aqui por não dialogarem de forma direta com nosso estudo. Vale ressaltar que alguns artigos apareceram em mais de um descritor, pois apresentam mais de uma problemática.

2.1.2 Categoria: Objetivos dos Artigos Selecionados

Nesta categoria da revisão de literatura, buscou-se identificar e compreender os objetivos dos artigos identificados na revisão de literatura que nortearam os estudos.

Para isso, foram definidas duas subcategorias:

- 1) Refletir com relação a sua prática docente;
- 2) Buscar a autonomia do professor em sua prática docente;

O APÊNDICE 2 apresenta os artigos distribuídos quanto aos seus objetivos. É surpreendente que, praticamente, todos os artigos, de certa forma, tratam de questões ligadas a reflexão ou autonomia explicitamente em seus objetivos. Estes dois elementos têm presença marcante nas pesquisas inventariadas, sobressaindo-se as questões relacionadas à reflexão, com 43 artigos. E os outros 12 artigos expressam em seus objetivos questões sobre autonomia do professor, que também estão discriminados na tabela do APÊNDICE 2; entretanto, ao longo do restante de

seus textos, acabam por tratar da importância da reflexão relacionada a sua prática de sala de aula.

Como exemplo, trazemos na íntegra os objetivos de alguns autores:

Dar conta do aprofundamento conceitual em física, de uma forma considerada realmente útil pelo professor, para planejar seu curso e para se relacionar com seus alunos, e também de forma a proporcionar mais autonomia ao professor que ensaia mudanças na sua prática como um todo. (SCARINCI ; PACCA ,2011, p. 53)

Neste artigo, nossos objetivos são: i) apresentar a proposta de formação continuada docente elaborada por nosso grupo de pesquisa, na UFMG, que se estruturou sobre os seguintes referenciais teóricos: um modelo de raciocínio pedagógico, pesquisa-ação colaborativa e práxis, a fim de promover uma formação de professores coerente com os pressupostos brevemente apresentados, ii) evidenciar como tais referenciais teóricos integrados subsidiaram a estruturação dos encontros realizados e iii) discutir a relevância de cada referencial no processo, no sentido de favorecer uma formação docente rumo à inovação, autonomia e colaboração. (FIGUEIREDO ; JUSTI ,2011, P. 169)

O objetivo deste estudo foi investigar como a colaboração contribuiu para a reestruturação do discurso do docente engajado em um grupo colaborativo que visava a elaboração de planos de ensino para de três conceitos químicos apontados pelos mesmos como difíceis de serem trabalhados em sala de aula: quantidade de matéria, ligações químicas e estrutura da matéria. Nessa perspectiva, a análise da dinâmica do discurso do professor serve como um indicativo para acompanhar se o grupo colaborativo estava de fato, sendo um espaço pedagógico capaz de permitir a reflexão dos docentes sobre as suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem. SANTOS JR & MARCONDES (2013, p. 27)

O objeto deste trabalho é a cooperação entre a universidade e a escola como estratégia para a criação e manutenção de espaços de reflexão coletiva entre os atores envolvidos em parcerias educacionais de formação – formadores universitários, professores da escola básica e licenciados. (MACHADO; QUEIROZ,2012, p. 94)

A revisão de literatura aponta caminhos para a formação continuada de professores em ciências que se fundamentam na reflexão para lidar com questões diversas e mediar conhecimento de conteúdos específicos ou não, através de suas novas estratégias construídas com os próprios alunos. Alguns trabalhos da revisão de literatura discutem a questão da autonomia, ressaltando que constituir-se em um professor autônomo parece ser um objetivo ainda longe de ser atingido nas

pesquisas selecionadas, além disso, estas pesquisas não explicitam uma definição clara e atualizada do conceito de autonomia.

2.1.3 Categoria: Referenciais Teóricos dos Trabalhos Selecionados

A análise dos *referenciais teóricos dos trabalhos identificados* na revisão de literatura não tem o objetivo de quantificar e explicitar em quais artigos os referenciais aparecem; mas sim, identificar os referenciais mais utilizados nos últimos doze anos em pesquisas publicadas nas duas revistas pesquisadas. Esta “varredura” norteia a busca por referenciais que tenham relação com a pesquisa a ser desenvolvida no texto que aqui se apresenta. Merecem destaque neste eixo analítico autores que:

- 1) Têm relação com a formação de professores reflexivos;
- 2) São considerados grandes pensadores da educação.

Os trabalhos de John Dewey (1979, 1959), são responsáveis por uma difusão maior da ideia de formar professores reflexivos. Em seus trabalhos, o autor descreve uma epistemologia prática de um profissional reflexivo, levando em consideração duas categorias: a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação. Schön é apontado como o idealizador do conceito de Professor Reflexivo e foi o autor mais citado nos trabalhos selecionados.

A reflexão-na-ação é definida como o processo no qual os professores aprendem a partir da análise e interpretação (reflexão) de sua própria ação, referindo-se aos pensamentos que ocorrem durante a mesma. Neste caso, a reflexão serve para repensar as ações realizadas pelo professor no decorrer de sua intervenção.

A reflexão-sobre-ação se caracteriza pela análise que o professor faz durante e após a ação, quando a reflexão dá origem a um novo olhar, podendo determinar ações futuras. Trata-se de um olhar retrospectivo em relação à reflexão-na-ação; ou seja, sobre o que aconteceu, o que foi observado, que significados foram atribuídos aos acontecimentos e que outros significados poderiam ser atribuídos. É uma

reflexão orientada para a compreensão de novos problemas, a descoberta de soluções e orientação de ações futuras (SCHÖN, 1992, p.83).

A ideia de formar professores em um movimento reflexivo tem sido defendida por diversos autores como Nóvoa (1992), Pimenta (2002), Zeichner (1993), Alarcão (1991, 2003, 2001) e Tardif (2002). Estes foram os que mais apareceram na revisão de literatura realizada.

No final da Década de 70, John Dewey (1979) já falava de reflexão. Segundo John Dewey (1979), para se compreender as bases sobre as quais uma ação é desenvolvida, duas perspectivas são possíveis: tratar o pensamento como uma “crença” e o pensar como um ato de crer, ou compreender o pensamento como uma “reflexão” e o pensar como um ato de refletir. Esse autor ainda sustenta que a crença e a reflexão são duas formas de pensar importantes, mas que a reflexão é a melhor forma de se pensar, pois prevalece sobre a crença na medida em que o pensar reflexivo questiona a própria crença:

Assim, reflexão subentende que se crê (ou não se crê) em alguma coisa, não por causa dela própria e sim por intermédio de alguma outra que lhe sirva de testemunho, evidência, prova, documento, garantia, em suma, de fundamento da crença. (DEWEY, 1979, p. 21)

Segundo Dewey (1979), para que o processo reflexivo ocorra de maneira efetiva, deveríamos cultivar atitudes favoráveis como espírito aberto, o interesse e a responsabilidade. Para o nosso trabalho a última será utilizada como parâmetro de observação e melhor discutida nos referenciais teóricos do nosso estudo.

Com relação aos autores considerados os grandes pensadores da educação, eles são poucos utilizados nos artigos selecionados e de forma tímida, sem profundidade. São eles: Vygotsky, Piaget, Perrenoud e Paulo Freire. Abaixo seguem as ideias principais utilizadas.

Para Freire (2005, p. 24), *“inexiste validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado”*, o que reforça a necessidade de se buscar diferentes formas e métodos de ensino. Freire (ibid., p. 103) ainda destaca que o professor deve ensinar corretamente e bem os conteúdos da sua disciplina, contudo precisa estar atento para não reduzir sua prática ao simples ensino de tais conteúdos.

Já Perrenoud (2000) aponta que, dentre as características das novas práticas, está o uso de métodos ativos, mais centrados no aprendiz, em suas representações iniciais e em suas maneiras de aprender. O trabalho em sala de aula quer se fazer mais significativo e procura se organizar a partir de situações-problema; a concepção de ensino se desloca de uma sucessão de lições para a organização de situações de aprendizagem. Moreira (2006) também aparece com seu olhar para o conceito de aprendizagem significativa.

Por outro lado, o conceito de *interação* típico do construtivismo de Piaget (1992) aparece, na medida em que se permitem algumas ações em que o sujeito que aprende é protagonista da sua aprendizagem e trabalha com vistas a resolver um problema que ele encontrou.

Já Vigotsky aparece sendo utilizado com sua visão sócio histórica. Nesse olhar, assumimos que, nas relações intersubjetivas, pela linguagem, o sujeito se constitui humano à medida que, interagindo com outros, internaliza as produções culturais de forma dialógica e transformadora, como ser único, singular e inserido, de alguma forma, na história da humanidade (VIGOTSKI, 2001).

Nesse sentido, relações intersubjetivas típicas a uma aula de ciências são estudadas como processos histórico-culturais enriquecidos/enriquecedores de movimentos dialógicos, como capacidade de compreender, agir e transformar a vida para melhor.

Conforme mencionado anteriormente os autores Vygotsky, Piaget, Perrenoud e Paulo Freire foram utilizados de forma superficial pelos artigos estudados e não foram adotados como referenciais teóricos do nosso estudo por entendermos não apresentarem adesão ao nosso estudo de formação continuada cujo foco está no próprio professor.

2.1.4 Categoria: Conclusões dos Artigos Selecionados

A última categoria analisada nos artigos buscou selecionar em subcategorias as *conclusões* das pesquisas que poderão nortear o nosso e outros trabalhos futuros. Para a análise, as subcategorias foram as seguintes:

- 1) Importância da colaboração e coletividade;
- 2) O quão positivo é a reflexão;
- 3) Aqueles que concluem sobre recursos e fontes utilizadas;
- 4) Autonomia x dependência;
- 5) Aqueles que concluem sobre estratégias didáticas e metodológicas;
- 6) Visão de Ciência resultante do processo de formação;
- 7) Resistência do professor às inovações e outros obstáculos.

Como complemento dessa subseção, apresentamos no APÊNDICE 3 uma síntese de cada artigo dos 55 identificados na revisão de literatura, contendo o objetivo principal, breve práticas realizadas com professores ou alunos e a conclusão principal, no intuito de contribuir para futuros trabalhos sobre Formação Continuada de Professores. Desta forma, se pode ter noção do que cada trabalho conclui a partir de seus objetivos e práticas realizadas.

Vale ressaltar que um artigo, obviamente, pode concluir sobre dois ou mais descritores mencionados acima. As subcategorias 1, 2 e 6 são as que mais aparecem nos artigos selecionados.

A maioria, 28 artigos, concluem sobre o *quão positivo é a reflexão* nos processos de ensino (subcategoria 2). 6

Como exemplo, Pinto e Vianna (2011) realizaram uma oficina de Astronomia com professores de Ensino Fundamental e observaram a evidência de reflexões nas aulas dos professores; e também, observaram uma reestruturação dos conteúdos, a busca de novas informações e a utilização de modelos concretos para desenvolver o tema proposto em nossa pesquisa. Assim, como Pinto e Vianna (2011), os trabalhos

6 (ALTARUGIO, et al., 2005), (BARROS, et al., 2006), (CHAPANI, 2008), (DINIZ; CAMPOS, 2004), (ECHEVERRIA; BELISÁRIO, 2014), (FEITOSA.; LEITE, 2012), (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (GABINI; DINIZ, 2011), (LIMA; 2006), (LIMA; MALACARNE; STRIEDER, 2011), (MACHADO; QUEIRÓZ, 2012), (MENDES; MUNFORD, 2005), (MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (PINTO; VIANNA, 2011), (POMBO; COSTA, 2008), (REIS; LINHARES, 2008), (REZENDE; QUEIROZ; FERRAZ, 2011), (ROSA-SILVA; LORENCINI JR; LABURÚ, 2010), (ROSA-SILVA; LORENCINI JÚNIOR, 2007), (SANTOS et al., 2006), (SILVA; MARCONDES, 2010), (SOUZA; SILVA; SILVA, 2012), (SOUZA ; FREITAS, 2004), (SPELTA et al., 2012), (TRIVELATO; PECHLIYE, 2005), (UHMANN; ZANON, 2013), (VILARDI; VILANOVA.; MARTINS, 2012).

listados na nota de rodapé número 6 observaram que a reflexão, leva a novos caminhos que podem ser positivos aos processos educativos em ciências.

Em seguida, vêm a subcategoria 1 - Importância da colaboração e coletividade e a subcategoria 6 - Visão de Ciência resultante do processo de formação que tiveram ambos 16 artigos mencionando cada um. Os artigos relacionados à subcategoria (1) são apresentados na nota de rodapé número7, já os artigos relacionados à subcategoria (6) são apresentados na nota de rodapé8 Estes autores reconhecem a importância da colaboração e da coletividade em seus trabalhos e algumas poucas pesquisas chegaram à conclusão de que os professores passaram a ter uma visão de ciência mutável e de conhecimento que se constrói dinamicamente.

Com relação ao descritor 4, aparecem 09 artigos que concluem sobre a Autonomia x Dependência do professor.9

Para Figueirêdo e Justi (2011) que organizaram um programa de formação continuada com a participação de alunos do Programa de Pós-graduação em Educação e do curso de Licenciatura em Química da UFMG que lecionavam no período e de professores de Química do ensino médio de escolas públicas e particulares de Belo Horizonte concluem que:

“... é necessário um longo percurso para que um processo formativo possa resultar em modificações efetivas na prática de um professor. Nesse sentido,

7 (ALTARUGIO, et al., 2005), (BENITE et al., 2011), (DINIZ; CAMPOS, 2004), (ECHEVERRIA; BELISÁRIO, 2011), (FEITOSA.; LEITE, 2012), (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (GABINI; DINIZ, 2011), (GABINI; DINIZ, 2007), (LIMA ; MALACARNE ; STRIEDER, 2011), (REZENDE; QUEIROZ ; FERRAZ, 2011), (ROSA-SILVA; LORENCINI JR; LABURÚ, 2010), (ROSA-SILVA; LORENCINI JR,2007), (SANTOS JR; MARCONDES, 2013), (SILVA.; PACA, 2011),(SPELTA; et al., 2012), (TRIVELATO; PECHLIYE, 2005), (VALADARES; VILLANI, 2004)

8 (AIRES; LAMBARCH, 2010), (ALTARUGIO, et al., 2005), (AYRES; SELLES, 2012), (BATISTA;NASCIMENTO, 2012), (DINIZ; CAMPOS, 2004), (JUSTINA; MEGLHIORATT; CALDEIRA , 2012), (LIMA; MALACARNE; STRIEDE 2011), (LIMA; MAUES, 2006), (MENDES; MUNFORD, 2005), (PINTO; VIANNA, 2011), (POMBO; COSTA, 2008) , (REIS; LINHARES, 2008), (REZENDE ; QUEIROZ; FERRAZ, 2011), (SILVEIRA, , 2004); (TRIVELATO; PECHLIYE, 2005), (UHMANN; ZANON, 2013), (VILARDI; VILANOVA.; MARTINS, 2012).

9 (CHAPANI, 2008), (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (LIMA; MAUES, 2006), (MACHADO; QUEIRÓZ, 2012), (MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (MONTEIRO; MONTEIRO, 2011), (POMBO; COSTA, 2008), SILVA; MARCONDES, 2010), (SILVA; PACA, 2011)

ressaltamos que nossa proposta inseriu e direcionou os professores nesse percurso, ao mesmo tempo em que os motivou a ser pesquisadores de sua própria prática. Ao se envolver em uma pesquisa-ação de suas práticas, os docentes puderam conhecer uma nova estratégia de ensino e reconhecer tanto a validade dessa proposta em seus contextos de sala de aula quanto seu potencial pessoal para elaborar e desenvolver inovações no ensino – o que, como evidenciado pelos relatos dos professores, favoreceu uma formação para a autonomia.” (FIGUEIRÊDO; JUSTI 2011, p.187)

O descritor 7, que tem relação com a resistência do professor às inovações e outros obstáculos encontrados, mencionados pelos pesquisadores nas conclusões. Explicitaram situações relacionadas a este descritor 08 trabalhos. 10

A resistência de algumas docentes às inovações propostas pelo programa é um processo próprio da natureza intelectual do professor e, por outro lado, a busca por uma “receita pronta” de como ensinar ciências, sem saberem definir os objetivos ou mesmo os conteúdos da disciplina, revelou-nos a dependência a que as professoras estavam submetidas. (MONTEIRO; MONTEIRO, 2010)

Monteiro e Monteiro (2010) destacam que a implementação de um trabalho de pesquisa contribuiu para que a resistência diminuísse, pois as professoras tiveram a oportunidade de refletir sobre sua prática pedagógica, compreendendo e atribuindo significado às inovações propostas pelo programa em que estavam inseridos. Entretanto, como na maioria dos casos, o resgate da dimensão intelectual dos professores, advindo da reflexão sobre a prática pedagógica não conseguiu oferecer mecanismos de superação total da falta de autonomia, apesar de ter ajudado. Entretanto, tornou-as mais conscientes dos processos de dependência a que estavam e estão submetidas.

Em Monteiro e Monteiro (2010) fica evidente a dificuldade em gerar junto com os professores a Autonomia desejada pelos pesquisadores.

Com relação ao descritor 5 - Estratégias didáticas e metodológicas, ele repete 06 artigos.¹¹ Como exemplo Spelta et al. (2012) afirmam:

10 (MONTEIRO MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (MACHADO; QUEIRÓZ, 2012), (VALADARES; VILLANI, 2004), (BARROS, et al., 2006), (ROSA-SILVA; LORENCINI JR, 2007), SILVA ; MARCONDES, 2010), (SOUZA.; SILVA; SILVA,2012), (UHMANN; ZANON, 2013).

11 (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (SANTOS JR; MARCONDES, 2013), (SANTOS, 2005), (SCARINCI; PACCA, 2011), SILVA; MARCONDES, 2010) , (SPELTA et al., 2012).

Possibilitou à equipe de professores/monitores-pesquisadores o desenvolvimento de uma metodologia interativa e criativa de trabalho em grupo, envolvendo análise, discussão e reformulação dos componentes do plano da disciplina em seus estudos. (SPELTA ET AL, 2012, p. 72)

E, finalmente, de uma forma menos expressiva aparecem 04 artigos que têm conclusões abordando o descritor 3 - Recursos e fontes utilizadas¹². Como exemplo, trazemos Pinto & Vianna (2006) que constataram que efetivamente houve uma mudança em relação ao critério de escolha para utilização de fontes de apoio pedagógico, por parte dos professores participantes da pesquisa. Ficou explícito, tanto no discurso como na prática, a preocupação em não utilizar uma fonte de apoio, fosse ela livros, revistas, jornais, programas de TV, sem um criterioso questionamento da mesma.

Em resumo, a revisão de literatura no período compreendido entre os anos de 2004 e 2015, além de selecionar os artigos por ano, explicitar os níveis de ensino e as disciplinas as quais os artigos evidenciavam, dividiu nossa abordagem em eixos analíticos: o eixo das problemáticas, o dos objetivos e tipos de pesquisas, o eixo dos referenciais teóricos e o eixo das conclusões. Desta forma, tivemos uma visão panorâmica das mais variadas situações enfrentadas pelos professores, pesquisadores, alunos e gestores no que diz respeito à Formação de Professores de Ciências no Brasil, nestes doze anos.

Estas situações, de forma geral, evidenciam vários obstáculos a serem considerados pelos “atores” envolvidos na formação inicial e continuada de professores, tais como: falta de aprofundamento conceitual, falta de autonomia, insatisfação com a profissão, resistências e tensões diversas por parte do professor e dos alunos, isolamento do professor na escola, além de deficiências na formação inicial dos professores. Este último obstáculo, agravado pela oferta de cursos pontuais que apresentam propostas que causam frustração, se os professores tentam desenvolvê-las em sala de aula.

Neste sentido, considerando as problemáticas, objetivos, referenciais e conclusões das pesquisas (eixos analíticos) de nossa revisão de literatura passamos a descrever os referenciais teóricos da nossa pesquisa sobre Formação Continuada

12 ALTARUGIO; et al,2005), (PINTO;VIANNA,2011), (ECHEVERRIA;BELISSÁRIO,2011), (GABINI; DINIZ,2011)

de Professores. Estes referenciais, em sua maioria, saíram desta revisão, uma vez que a proposta geral de trabalho teve seu ponto de partida nestes eixos analíticos. Assim, os referenciais teóricos escolhidos impactaram na escolha da forma de trabalho com os professores, priorizando uma construção conjunta, pautada na reflexão coletiva, seguindo os ciclos da pesquisa-ação, conforme será descrito adiante.

3.REFERENCIAIS TEÓRICOS

Serão consideradas como referenciais teóricos, fontes que os autores da revisão fizeram referência, indo até o texto das mesmas para aprofundamento. Além disso, serão citados também os próprios autores dos trabalhos selecionados na revisão. Ressalta-se ainda, que por coerência e valorização do trabalho de nossa revisão de literatura, os referenciais teóricos são oriundos preferencialmente daquela revisão.

Assim, em busca de embasar teoricamente as ações de nossa pesquisa em prol de cumprir com os objetivos do estudo, passamos a descrever aqui nossos referenciais teóricos.

3.1 Racionalidade Técnica X Racionalidade (Prática + Crítica)

A racionalidade técnica é entendida como um modelo que separa a concepção da execução. Ou seja, quem concebe não é quem executa e quem executa, executa o que outro concebeu. Há desse modo, um controle sobre o exercício profissional, em que, pouco a pouco, a criação e a reflexão não são mais necessárias, uma vez que o professor exerce o papel de técnico, de mero usuário de práticas curriculares, pensadas e elaboradas por outros especialistas (GARCIA, 1995).

Segundo Pereira & Zeichner (2002), a prática educacional tecnicista é baseada na aplicação de conhecimento científico e questões educacionais são tratadas como problemas “técnicos” os quais podem ser resolvidos objetivamente por meio de procedimentos racionais da ciência.

No modelo da racionalidade prática “[...] professores têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana, a qual por sua vez não está limitada ao chão da escola” (PEREIRA; ZEICHNER, 2002, p. 26).

O modelo da racionalidade crítica avança em relação à racionalidade prática, por apresentar uma visão crítica da educação e da sociedade, com o propósito de transformação e de promoção da igualdade e da justiça social. A racionalidade

crítica carrega uma visão de pesquisa educacional como análise crítica que direciona a transformação da prática educacional, os entendimentos sobre a educação e os valores educacionais daqueles envolvidos no processo, além das estruturas sociais e institucionais, as quais fornecem o esqueleto para sua ação. Nesse sentido, uma ciência da educação crítica não é uma pesquisa sobre ou a respeito de educação, ela é uma pesquisa na e para a educação (CARR; KEMMIS, 1986).

Na perspectiva da racionalidade crítica, o professor é alguém que levanta problemas para transformar e não apenas para conhecer e interpretar a realidade em que vive. O levantamento de problemas é concebido como um processo mútuo para estudantes e professores questionarem o conhecimento. Assim, a concepção de educação na racionalidade crítica é assumida em uma perspectiva social, emancipatória e transformadora. A prática emancipatória tem como objetivo contribuir com a libertação das pessoas das “[...] *amarras das estruturas sociais irracionais, improdutivas, injustas e insatisfatórias que limitam seu autodesenvolvimento e sua autodeterminação*” (KEMMIS & WILKINSON, 2002, p. 47).

A consciência que as pessoas têm de suas condições de trabalho, dos limites de uma atuação profissional individualizada e compartimentada, bem como da situação social política e econômica que influencia a vida profissional do coletivo estão intimamente relacionadas às decisões do grupo, quanto a atuar emancipatoriamente ou não. Por sua vez, tais decisões não estão na dependência da vontade individual de alguns e sim de um coletivo organizado e decidido a construir o seu próprio destino (AZEVEDO, 2008).

Os professores são concebidos como sujeitos sociais, políticos, responsáveis pelas elaborações e desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem. Tais situações, uma vez instauradas, permitem que sejam vistos e problematizados os limites da prática individual, sendo esta transposta ao nível da prática coletiva. O fazer coletivo e crítico socializa os medos, as angústias, os acertos, as dificuldades, extrapolando os limites da escola enquanto contexto social (AZEVEDO, 2008).

Assim, como instrumento facilitador deste fazer coletivo, apresentamos a seguir o *Diagrama V* – uma ferramenta de auxílio nas atividades realizadas, durante

nosso curso de formação. Esta “vocação” do diagrama em facilitar o fazer coletivo será discutida em detalhes no capítulo de análise de dados.

3.2 O Diagrama V

O V  do conhecimento, o V  epistemológico, V  heurístico ou como chamamos aqui *Diagrama V* foi criado por Gowin (1981), com o objetivo de se chegar a um instrumento em busca de um processo de constru o de conhecimento que partiria das experiências e no es individuais dos alunos. Diferente da nossa proposta em que tanto professores como alunos irão utilizá-lo têm de forma coletiva.

Segundo Batista & Nascimento (2011), o *Diagrama V* se mostrou têm um instrumento indicado para ajudar na organiza o de uma pesquisa científica, refletindo sobre os elementos que a constituem: a teoria na qual está baseada a investiga o, os conceitos que se pretende trabalhar e a metodologia de pesquisa que se irá desenvolver.

Para consolida o de suas ideias, Gowin (1981) apresenta sua visão de investiga o e sobre o processo de constru o de conhecimento a partir do conjunto de cinco questões descritas abaixo Ferracioli (2005):

1. QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA.

Qual   a questão foco do trabalho?

2. CONCEITOS-CHAVE & ESTRUTURA CONCEITUAL.

Quais os conceitos-chave envolvidos no estudo?

3. MÉTODOS.

Quais os métodos utilizados para responder às questões básicas?

4. ASSER OES DE CONHECIMENTO.

Quais os resultados mais importantes do trabalho?

5. ASSER OES DE VALOR.

Qual a significância dos resultados encontrados?’ (Gowin, 1981, p.88)

Uma boa descrição destas questões é oferecida por Ferracioli (2005):

- ✓ A **Questão Básica de Pesquisa** é a questão que organiza e direciona a maneira de pensar o problema, a percepção do que está ocorrendo, orientando as ações a serem tomadas. Ela diz respeito ao fenômeno de interesse estudado, informando sobre o ponto central do trabalho.
- ✓ Os **Conceitos-Chave** são os conceitos envolvidos na questão básica e na pesquisa como um todo, relativos à(s) área(s) de conhecimento, abrangida(s) na investigação. Esses conceitos devem estar ligados de modo a formar uma **Estrutura Conceitual**;
- ✓ Os **Métodos** são os procedimentos adotados para se chegar à resposta da questão básica. Métodos incluem, entre outras atividades, planejamento de etapas, técnicas utilizadas, amostragem, os dispositivos experimentais para a coleta de dados e o processo de análise;
- ✓ As **Asserções de Conhecimento** se constituem na resposta à questão básica de pesquisa ou ao resultado do estudo;
- ✓ Nas **Asserções de Valor** questiona-se a sua significância, utilidade e importância das asserções de conhecimento.

Assim, o processo de investigação é visto através da contínua interação dessas questões. A questão básica delimita e norteia o que será pesquisado; os conceitos-chave provêm a sustentação teórica para o questionamento proposto pela questão básica; os métodos determinam o desenvolver da pesquisa que gera as respostas à questão básica que são as asserções de conhecimento as quais, analisadas à luz de sua relevância, produzem as asserções de valor. (FERRACIOLI, 2005)

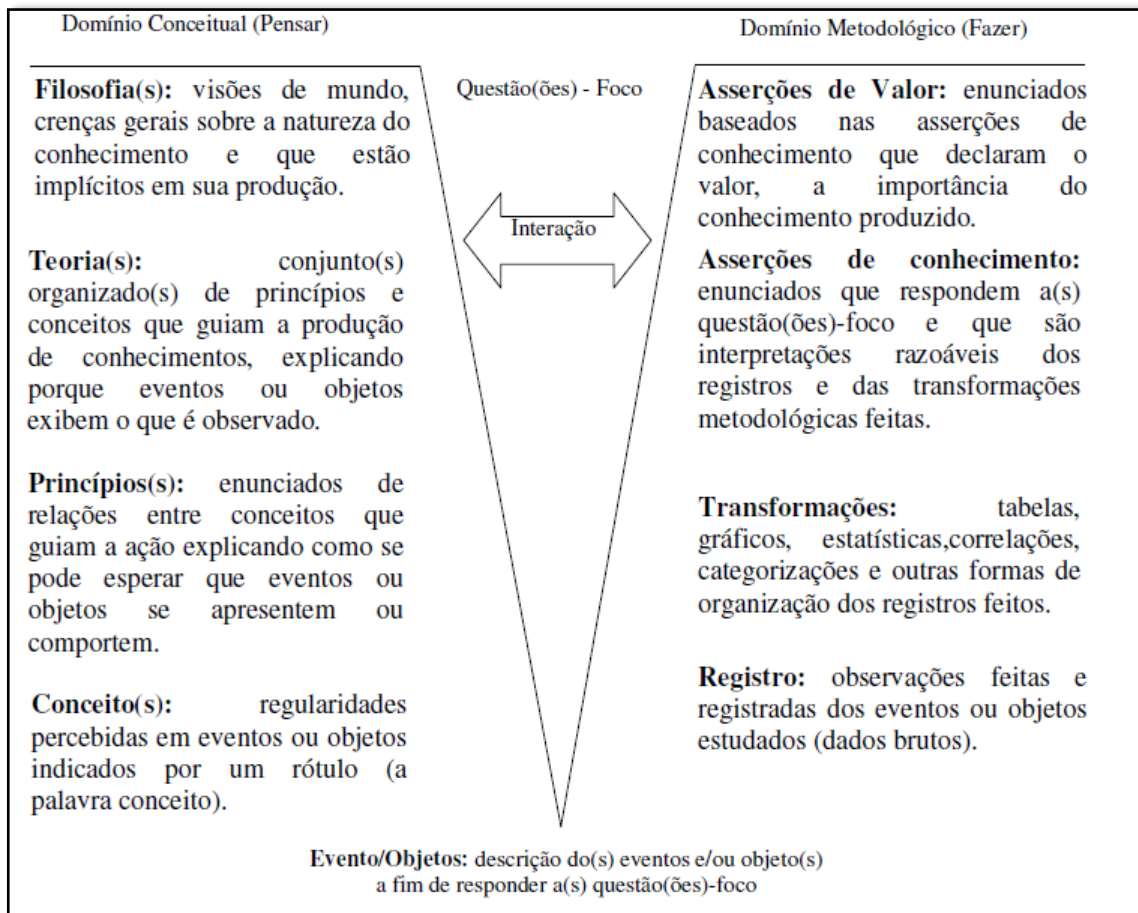


Figura 05: O diagrama V, Gowin (1981), adaptado por Moreira (2003).

Literalmente desenhado com a letra V, seu lado esquerdo corresponde à parte conceitual inicial da pesquisa, às construções teóricas que se tem desenvolvido ao longo do tempo (noções iniciais, visões de mundo, filosofias, conceitos, princípios, teorias). O lado direito do diagrama constrói-se em função da investigação que se está promovendo; pode-se dizer que é a parte metodológica e aplicada da pesquisa, na qual são anotadas as transformações e observações que vão ocorrendo, as tabelas e os gráficos construídos, e os dados (teóricos e empíricos) encontrados.

A Metodologia é a explicação detalhada de toda ação desenvolvida ao longo do trabalho de pesquisa; do tipo de pesquisa, do instrumental utilizado (questionário, entrevista, etc.), do tempo previsto, da equipe de pesquisadores e da divisão do trabalho, das formas de tabulação e tratamento dos dados, enfim, de tudo aquilo que se utilizou (BATISTA; NASCIMENTO, 2011).

Portanto, a interação e diálogo entre o Domínio Conceitual (pensar) e o Domínio Metodológico (fazer), ou seja, entre a teoria e a prática devem acontecer com frequência durante o estudo do problema. Desta forma, o Diagrama V parece ser uma ferramenta para o professor que facilite seu pensar, seu refletir. Pode ainda ser uma ferramenta para o professor no planejamento de suas aulas ou até no processo de reflexão, partindo de situações problema.

Batista e Nascimento (2011), um dos trabalhos selecionados da revisão de literatura, utilizou o *Diagrama V* para o estudo de sementes de forma bem simples com alunas de graduação - futuras professoras das séries iniciais, conforme mostrado nas **figuras 06, 07 e 08** abaixo.

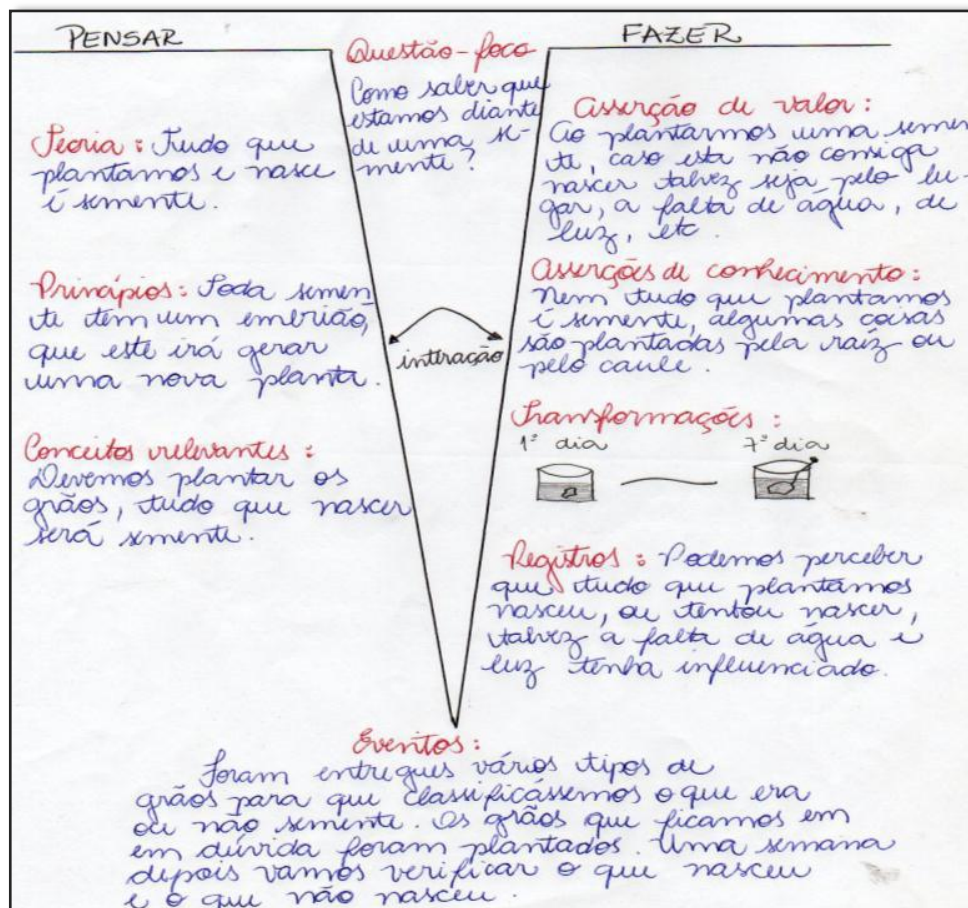


Figura 06: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante uma atividade 01 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

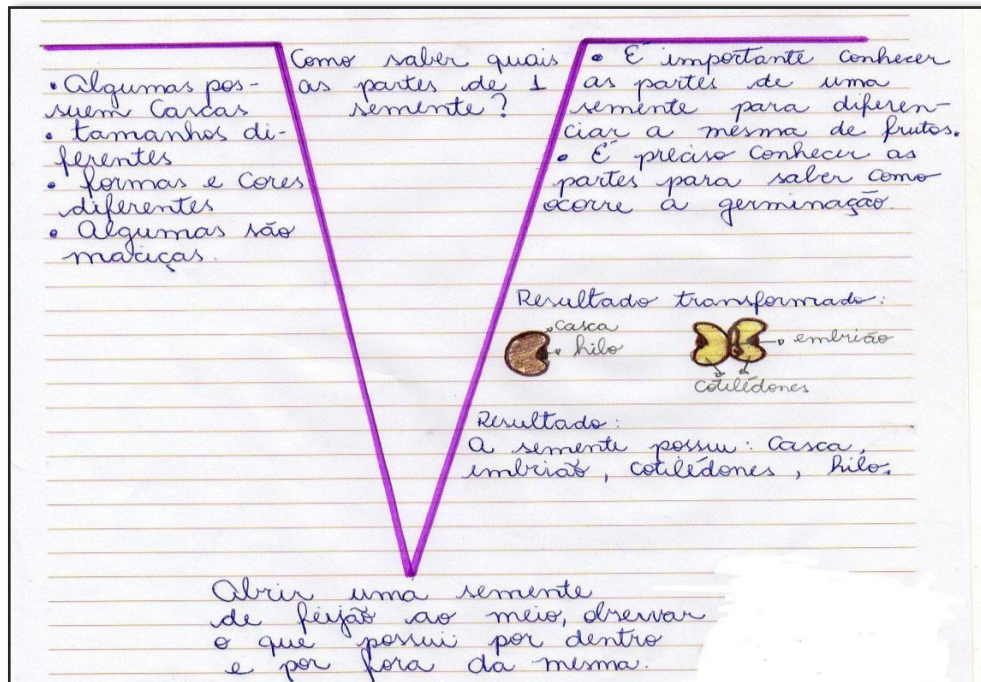


Figura 07: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 02 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

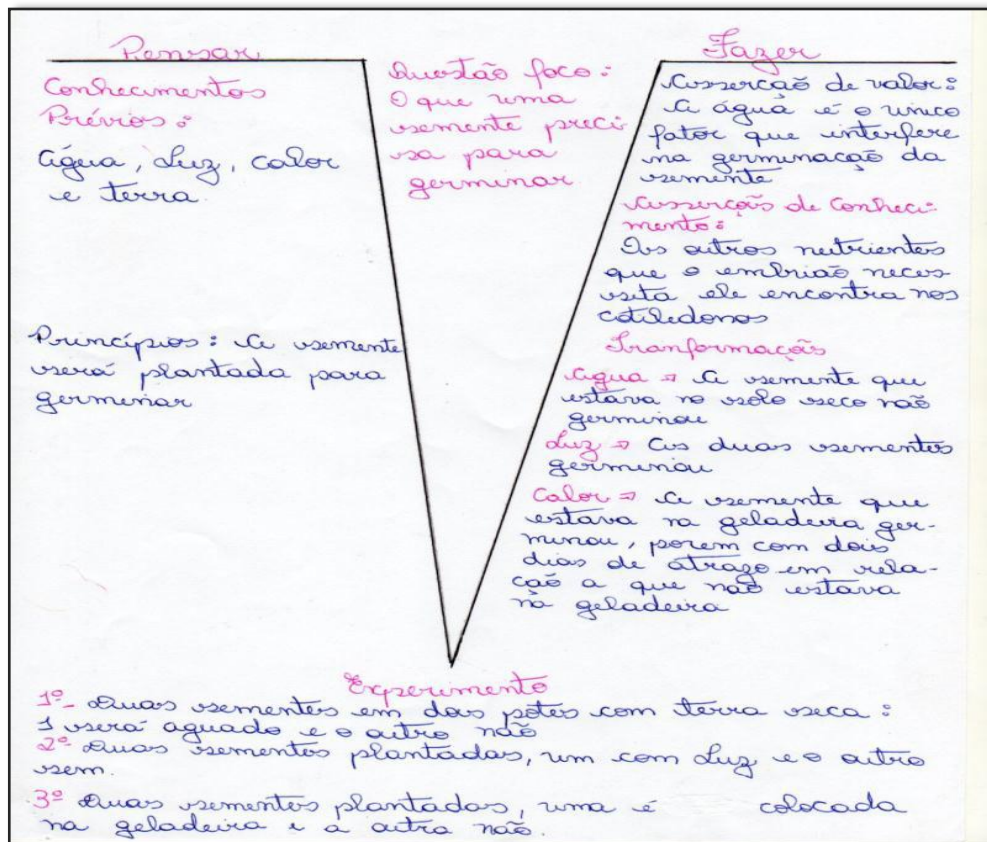


Figura 08: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 03 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

Veja nas **figuras 06, 07 e 08** que o Diagrama V foi utilizado de uma forma simples, partindo de situações problemas:

Na atividade 01 - Como saber se estamos diante de uma semente?

- Na atividade 02 - Como saber quais as partes de uma semente?
- Na atividade 03 - O que uma semente precisa para germinar?

Segundo Batista e Nascimento (2011), a análise das atividades desenvolvidas demonstra que a estratégia didático-metodológica adotada, com a organização e registro, sendo realizada por meio do *Diagrama V*, possibilita uma visão de que a Ciência é inacabada e, portanto, é um instrumento relevante a ser usado na formação de professores. As professoras que participaram da formação conseguiram construir noções e conceitos científicos e contextualizar o desenvolvimento de seus conhecimentos por meio de paralelos com os estudos históricos a respeito da germinação.

Vale explicitar que no trabalho de Batista e Nascimento (2011), concordando com Matthews (1995), as associações dos conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção propiciaram que as alunas-professoras concebessem a Ciência como advinda de construções epistêmicas realizadas pela humanidade.

Ainda em Batista e Nascimento (2011), o uso do *Diagrama V* para o registro das atividades de investigação demonstrou ser valioso como instrumento de avaliação no ensino científico, em especial nas atividades investigativas em sala de aula, nas quais está sempre presente a pergunta: O que significam esses eventos e/ou objetos que estão sendo produzidos/observados?

Ao investigar a formação de professores das séries iniciais para o trabalho com a disciplina de Ciências, Batista e Nascimento (2011) observaram que as alunas tinham um discurso no qual a Ciência era vista como perfeita, como conhecimento acabado e incontestável. A inclusão dessas discussões e práticas evidenciando o caráter racional e falível da Ciência, ressaltando em especial a forma investigativa com que os conceitos científicos foram historicamente elaborados,

mostra uma reestruturação dos conceitos apresentados pelas alunas. Essa mudança potencialmente se refletirá na ação docente de cada futuro professor. Carvalho e Gil-Perez (1998) afirmam que a falta de compreensão epistêmica da Ciência, na formação do professor, é um dos principais fatores que fazem com que os professores “ensinem Ciências” baseando-se apenas em atividades de transmissão de um conteúdo pronto, imutável, com mais nada há a ser construído.

Ainda em relação à visão que se tem de ciência, em 1959, o filósofo John Dewey (1959) associava a visão que se tem de ciência a responsabilidades no processo educativo, sendo este o ponto de partida para a discussão que faremos a seguir em relação à origem da *Prática Reflexiva* até se chegar ao conceito de *Movimento Reflexivo Crítico*.

3.3 Da Origem da prática reflexiva ao movimento reflexivo crítico

Antes de retomarmos as ideias de John Dewey, ressaltamos que o trabalho de Azevedo (2008) traz uma discussão detalhada sobre a prática reflexiva, desde a origem até os dias de hoje. Apresentaremos aqui em formato resumido esta discussão entendendo ser pilar fundamental para o avanço das ideias em nosso trabalho.

Neste sentido, o filósofo John Dewey (1959, 1979) inaugura a discussão sobre formar professores reflexivos. Inicia elencando atitudes favoráveis ao processo de reflexão como espírito aberto, interesse e responsabilidade. O conceito de responsabilidade tem maior sintonia com os objetivos a serem alcançados no trabalho. Esta responsabilidade leva em conta o compromisso com a educação e a concepção que se tem de ciência (PECHLIYE, 2005). Atente que aqui partimos da premissa que a ciência deve ser encarada em um contexto de construção e que deve se renovar nos processos educativos.

Esta é a visão de ciência desejada por nós para os professores sujeitos de nossa pesquisa, após estarem inseridos em uma formação coletiva com utilização do *Diagrama V*. Levar isto em consideração na análise, significa possibilitar uma discussão sobre o avanço do grupo de professores (coletivo) no que diz respeito a assumir suas responsabilidades, segundo Dewey (1959) no processo educativo em ciências. Ao mesmo tempo, os professores terão a oportunidade de “se libertar das

amarras das estruturas sociais irracionais, improdutivas, injustas e insatisfatórias que limitam seu autodesenvolvimento e sua autodeterminação” conforme discutem Kemmis & Wilkinson (2002).

Apesar de Dewey (1959, 1979) inaugurar a discussão sobre formar professores reflexivos, não foi ele o responsável pela difusão do conceito de reflexão; e sim, Donald Schön (1983, 1987 e 1992). Em seus trabalhos, Schön descreve uma epistemologia prática de um profissional reflexivo, levando em consideração duas categorias: a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação.

A reflexão-na-ação é definida como o processo no qual os professores aprendem a partir da análise e interpretação (reflexão) de sua própria ação, referindo-se aos pensamentos que ocorrem durante a mesma. Neste caso, a reflexão serve para repensar as ações realizadas pelo professor no decorrer de sua intervenção. A reflexão-sobre-ação se caracteriza pela análise que o professor faz durante e após a ação, quando a reflexão dá origem a um novo olhar, podendo determinar ações futuras. Trata-se de um olhar retrospectivo em relação à reflexão-na-ação; ou seja, sobre o que aconteceu, o que foi observado, que significados foram atribuídos aos acontecimentos e que outros significados poderiam ser atribuídos. É uma reflexão orientada para a compreensão de novos problemas, a descoberta de soluções e orientação de ações futuras (SCHÖN, 1992).

Reconhecer o “conhecimento na ação” ou a existência de um conhecimento implícito que mobiliza sua prática, sobre o qual não exercemos um controle específico, parece ser um significativo passo para que o professor inicie o processo de “reflexão-na-ação” ou “reflexão sobre a ação” preconizado por Schön em seus trabalhos. Nesse entendimento, refletir na ação é um processo que nasce da necessidade de buscar soluções para situações novas e que, por este motivo, pode levar à extrapolação da rotina.

As ideias defendidas por Schön foram significativas no contexto das reformas curriculares e muito contribuíram para o avanço dos questionamentos acerca dos modelos de formação de professores que atuam na perspectiva da racionalidade técnica. Contudo, com o avanço das pesquisas na área, tais ideias foram, criticamente, analisadas e ampliadas. Ampliação resultante da problematização do próprio contexto escolar, em que se busca inserir o conceito de “professor reflexivo” em meio às inúmeras adversidades vividas pelo professor no cotidiano escolar.

As novas análises sobre o conceito “professor reflexivo” pautaram discussões sobre inúmeros temas, entre eles, a importância do trabalho coletivo, as condições de exercício de uma prática profissional reflexiva nas escolas, condições de trabalho, profissionalização docente, mudanças na esfera da educação e sociedade que influenciam o cotidiano escolar, os projetos escolares, etc. (PIMENTA, 2002). Segundo a autora, tais temas não estão presentes nas preocupações de Schön.

Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), são alguns dos autores que analisam criticamente os pressupostos Schönianos. Pimenta afirma que o conhecimento prático mobilizador das ações cotidianas do professor é insuficiente e não se aplica na resolução de situações conflituosas. Segundo Contreras (2002), a reflexão-na-ação não responde a todas as necessidades geradas em um processo que apresenta características novas e singulares, que exige, por conseguinte, soluções não vivenciadas e novas elaborações teóricas sobre a prática. Pimenta (2002) acrescenta a essas considerações, a importância dos elementos teóricos nas análises e reflexões realizadas pelos professores. Para essa autora, apenas a partir destes elementos teóricos, é que os professores criam condições para entender os limites da atuação docente, diante às imposições advindas das instituições no cenário político educacional.

A concepção de professor como um “profissional reflexivo”, ampliada e entendida como um movimento conceitual, exige que o “ato de refletir” seja coletivo e extrapole os limites do fazer individual em sala de aula e em todo o contexto escolar e, além disso, se proponha a desencadear transformações. Parece ser esse um dos pontos sensíveis e frágeis das ideias de Schön, uma vez que a reflexão por ele concebida é desenvolvida por profissionais individualizados (PIMENTA, 2002).

Na ótica de Pimenta (2002), a reflexão não pode ser individual, pois o fato de ser imersa em um contexto coletivo, é imbuída de valores culturais. E esses valores são elementos importantes a serem considerados nos contextos de ensino e aprendizagem em situações de comunicação e interação.

Dessa forma, não teríamos mais o “professor reflexivo”; e sim, movimento coletivo de reflexão, ou melhor, *Movimento Reflexivo Crítico*, onde se busca extrapolar o olhar sobre a prática e avançar na busca de fundamentações à luz de teorias. (AZEVEDO, 2008). Veja figura 09 a seguir.

Ao seguirmos por este caminho, estamos mudando da “epistemologia da prática para a epistemologia da práxis”, direcionando a formação docente para uma perspectiva “reflexiva e crítica”. Ghedin (2002, p. 138) nos diz que “[...] refletir criticamente significa colocar-se no contexto de uma ação, na história da situação, participar em uma atividade social”.

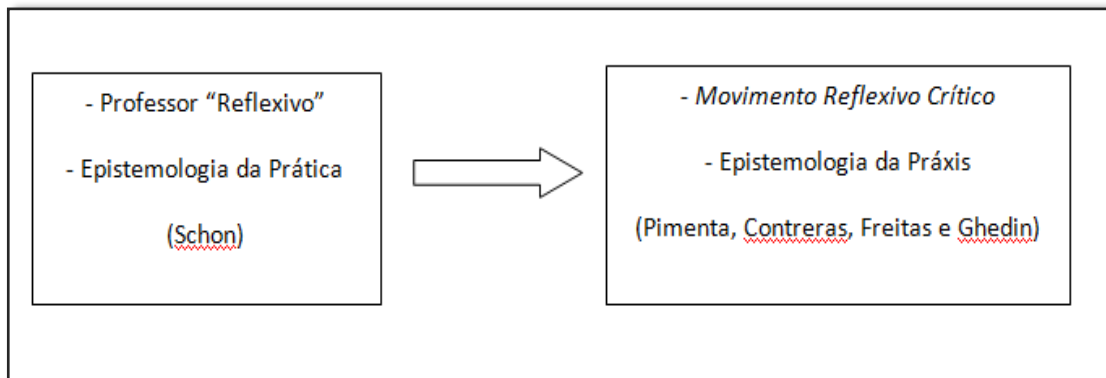


Figura 09: Esquema do Movimento Reflexivo Crítico - fonte próprio autor.

O conceito de “práxis” está relacionado à inseparabilidade entre a teoria e a prática, entre a ação e a reflexão, imprescindível em um processo de construção do movimento de reflexão crítica em uma pesquisa-ação. Na compressão de Ghedin (2002), existe, por assim dizer, a “consciência-práxis”, como aquela que age orientada por uma dada teoria e tem consciência de tal orientação.

Para esse autor, a separação entre a teoria e a prática implica na negação da identidade humana. Visão com a qual estamos de acordo, pois a pesquisa assim concebida pode viabilizar um processo que potencializa o avanço nas possibilidades de mudanças da prática pedagógica, bem como a transformação das concepções dos professores empenhados nesta construção.

Arruda e Villani (2001) relacionam o conceito de autonomia à pesquisa, estabelecendo o que denominam de pesquisa autônoma e pesquisa orientada. Segundo Arruda e Villani (2001), o professor que procura pesquisa orientada busca um tipo de conhecimento ainda não estabelecido; esse percurso é feito sob orientação indivíduo mais experiente. Ao passo que na *pesquisa autônoma*, o professor supera a necessidade de assistência, sua busca do novo conhecimento é

conduzida por si mesmo; Nesse caso, a própria prática pedagógica é vista como objeto de pesquisa.

Parece que para isso acontecer o modelo de racionalidade não deve ser simplesmente técnico, conforme discutiremos a seguir.

Em resumo, os referenciais teóricos de nosso estudo apresentados neste capítulo, estão relacionados a três pilares fundamentais:

1. A **Racionalidade Crítica**, contrapondo à racionalidade técnica, segundo Garcia (1995), que é entendida como um modelo que separa a concepção da execução e partindo racionalidade prática, segundo Pereira & Zeichner (2002), onde os professores têm sido vistos como um profissional que reflete, questiona e constantemente examina sua prática pedagógica cotidiana. A *Racionalidade Crítica*, segundo Carr e Kemmis (1986) avança em relação à racionalidade prática, por apresentar uma visão crítica da educação em uma perspectiva social, emancipatória e transformadora. A prática emancipatória tem como objetivo contribuir com a libertação das pessoas das amarras, conforme Kemmis & Wilkinson (2002).
2. O **Diagrama V** de Gowin (1981), acrescidos de Batista & Nascimento (2011) que admitiram ser o *Diagrama V* instrumento de organização da pesquisa e Batista e Nascimento (2011) que afirmam ser a utilização do diagrama que possibilitou os professores de suas pesquisas visualizarem a ciência como inacabada, ao contrário de outrora que era vista por eles como perfeita. Além disso, Batista e Nascimento (2011) assumiram o *Diagrama V* como sendo um bom instrumento de avaliação do ensino de ciências. Associamos também ao pilar *Diagrama V* as ideias de Carvalho e Gil-Perez (1993) que relacionam a falta de compreensão epistêmica da ciência com o fato dos professores “ensinarem ciências” baseando-se apenas em atividades de transmissão de conteúdo;
3. O **Movimento Reflexivo Crítico e a Epistemologia da Práxis**, partindo de Dewey (1959, 1979) com a inauguração da ideia de formar professores reflexivos e com seu conceito de responsabilidade juntamente, com Pechliye

(2005), sendo que para isso é necessária a libertação das “amarras” dos professores, segundo Kemmis & Wilkinson (2002), passando pelo responsável pela difusão do conceito de reflexão Donald Schön (1983, 1987 e 1992), até Pimenta (2002) que acrescenta a importância dos elementos teóricos nas análises e reflexões realizadas pelos professores e a exigência de que o “ato de refletir” é coletivo, com o conceito “professor reflexivo” dando lugar ao conceito de *Movimento Reflexivo Crítico* de Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002). Ao seguirmos por este caminho, estamos mudando da “epistemologia da prática” para a *Epistemologia da Práxis*, direcionando a formação docente para uma perspectiva “reflexiva e crítica”. Para Ghedin (2002) à inseparabilidade entre a teoria e a prática, entre a ação e a reflexão é imprescindível em um processo de construção do *Movimento de Reflexão Crítica*. E, finalmente, Arruda e Villani (2001) conceito de pesquisa autônoma.

Desta forma, conhecidos os referenciais teóricos de nosso trabalho, levando em consideração, sobretudo, as problemáticas e conclusões dos artigos discutidos na revisão de literatura, passamos agora ao delineamento de nosso estudo.

4 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Os estudos apresentados até o momento nos levam a refletir sobre possíveis melhorias nos processos educativos em ciências, que dependem de modificações nas práticas educacionais discutidas no âmbito das Formações Continuidas de Professores. Neste sentido, qual seria especificamente nossa questão de pesquisa? Quais os objetivos a serem atingidos em busca de responder esta questão? Quais as características dos sujeitos de nossa pesquisa? Como foram os encontros de formação continuada?

4.1 Questão de Pesquisa

Como construir com professores, em encontros coletivos, reflexões sobre suas práticas no sentido da busca de autonomia, de forma a lidar com suas resistências e tensões para desenvolver estratégias que efetivamente consiga utilizar na sala de aula?

Para responder questão devemos cumprir com alguns objetivos

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo Geral

Analisar um processo coletivo de formação contínua de professores em serviço, onde possam refletir em suas práticas, privilegiando o diálogo entre a teoria e a *prática* na construção e desenvolvimento do ato pedagógico, buscando autonomia em seu fazer.

4.2.2 Objetivos Específicos

- Compartilhar com os professores de Ciências em serviço formas de privilegiar o diálogo entre a teoria e a prática na construção e desenvolvimento do ato pedagógico coletivamente;

- Analisar a evolução dos professores no que diz respeito a assumir suas responsabilidades no processo educativo, quando inseridos em um processo formativo coletivo;
- Analisar as impressões dos professores e dos alunos de ciências sobre a utilização do instrumento Diagrama V como ferramenta pedagógica em sala de aula;
- Analisar a evolução dos professores no que diz respeito à autonomia no processo educativo, quando inseridos em um processo formativo coletivo, com a utilização do Diagrama V como ferramenta.

Estes objetivos levaram em consideração o conhecimento sobre os sujeitos da pesquisa e os conhecimentos prévios dos mesmos nas ações planejadas, via de regra, em conjunto com os professores participantes de todo o processo. Desta forma, apresentamos a seguir os sujeitos de nossa pesquisa.

4.3 Os Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa se deu com cinco professores da rede municipal de ensino de Cachoeiro de Itapemirim/ES, escolhidos por serem professores com ampla experiência em docência em ciências e considerados possíveis “vetores/mediadores” de disseminação dos conhecimentos advindos da formação para outros professores da rede; por exemplo, em uma futura formação construída a partir das experiências adquiridas nessa formação, somadas a experiências de outros professores. Inicialmente, foi realizada uma reunião de convencimento com seis professores, com acompanhamento do núcleo pedagógico da SEME. Destes seis, cinco puderam seguir e uma professora não conseguiu conciliar seu horário.

Por razões de sigilo da identidade dos mesmos, serão denominados aqui por professora A, professora B, professora C, professora D e professora E.

A professora A é licenciada em matemática, pós-graduada em Educação Matemática, possuindo 15 anos de experiência na docência, sendo 7 (sete) anos de atuação na Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim – PMCI, no estado do Espírito Santo. Em 2014, durante o curso, lecionava para alunos do 6º e 7º anos, do ensino fundamental.

A *professora B* é graduada em ciências, licenciatura curta, com complementação em biologia, possui pós-graduação em gestão ambiental e gestão escolar, possuindo 15 anos de experiência na docência, sendo 7 (sete) anos de atuação na Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim – PMCI, no estado do Espírito Santo. Em 2014, durante o curso lecionava para alunos do 6º ao 9º anos, do ensino fundamental.

A professora C é graduada em biologia, possui pós-graduação em Metodologia no ensino de ciências e biologia e microbiologia, possuindo 25 anos de experiência na docência, sendo 7 (sete) anos de atuação na PMCI. Em 2014, durante o curso lecionava também para alunos do 6º ao 9º anos, do ensino fundamental.

O professor D é graduado em Ciências Habilitação Biologia Licenciatura, possui pós-graduação em Ciências Biológicas, possuindo 14 anos de experiência na docência, sendo 7 (sete) anos de atuação na PMCI. Em 2014, durante o curso lecionava para alunos do 7º ao 9º anos, do ensino fundamental.

E, finalmente, a professora E, que é graduada em ciências biológicas licenciatura e bacharelado, possui pós-graduação em ciências ambientais, possuindo 24 anos de experiência na docência, sendo também 7 (sete) anos de atuação na PMCI. Em 2014, durante o curso lecionava também para alunos do 7º ao 9º anos, do ensino fundamental.

Dando continuidade ao delineamento do nosso estudo, apresentamos a seguir o formato da formação continuada, que se constituiu a partir das dificuldades de sala de aula, dos desejos dos professores participantes em relação ao ensino dos conteúdos que estavam trabalhando, levando em consideração também os resultados e experiências das pesquisas realizadas nos artigos identificados na revisão de literatura.

4.4 A Concepção dos Encontros de Formação Continuada

Os encontros foram sendo construídos conjuntamente com os professores, levando em consideração seus conhecimentos e “bagagem” anteriores. As atividades foram surgindo a partir das problemáticas de sala de aula dos professores. Após a etapa introdutória e de preparação, cada professor com foco em suas séries de atuação naquele ano, planejava conjuntamente com os outros as atividades com o *Diagrama V*, sobre o conteúdo que cada um estava trabalhando, em sala de aula naquele momento. O problema que parecia, inicialmente, ser de um professor, constituía-se em problema comum aos outros professores, uma vez que todo o grupo já vivenciara ou vivenciará em algum momento o mesmo problema.

Após o planejamento, agiam, depois refletiam coletivamente, re-planejavam as atividades realizando mudanças em suas práticas e agiam novamente, na medida em que a formação avançava.

Durante a fase de análise de dados, percebemos uma divisão da formação em 4 ciclos: introdutório, preparatório, de aplicação e de autonomia. Estes não foram definidos ou estabelecidos a priori, foram se constituindo naturalmente na medida em que o curso foi sendo construído com os professores e por esta razão somente foram percebidos durante a análise dos dados. A abaixo segue descrição geral dos mesmos:

- 1) O Ciclo 1 (Introdutório) constituiu-se em três encontros e teve as seguintes ações:
 - ✓ Apresentação da formação, deixando claro ser um processo de construção e de pesquisa conjuntos;
 - ✓ Identificação das dificuldades iniciais dos professores;
 - ✓ Identificação da visão de ciência inicial dos professores e contato inicial com a ferramenta metodológica *Diagrama V*.

- 2) O Ciclo 2 (Preparatório) constituiu-se de quatro encontros presenciais, intercalados com atividades em casa e na escola e teve as seguintes ações:
 - ✓ Registro das impressões dos professores sobre o Diagrama V e confecção de diagramas a partir de resumos de artigos científicos disponibilizados no APÊNDICE 5

- ✓ Fixação da confecção de Diagramas V
 - ✓ Confecção de *Diagramas V* individualmente a partir realização de prática experimental com o sistema massa-mola.
 - ✓ Construção coletiva de um Diagrama V a partir da realização de prática experimental com o sistema massa-mola.
- 3) O Ciclo 3 (De Aplicação), foi constituído por dois encontros presenciais, intercalados com atividades na escola e teve os seguintes objetivos:
- ✓ Reflexão sobre a utilização futura do Diagrama V com os alunos (Tema: Forças);
 - ✓ Reflexão coletiva após a utilização do diagrama com os alunos sobre o tema forças.
- 4) O Ciclo 4 (De Autonomia) constituiu-se de quatro encontros presenciais, incluindo um encontro de confraternização, intercalados com atividades na escola em formato livre, teve as seguintes metas:
- ✓ Refletir sobre a utilização futura do Diagrama V com os alunos (Tema: Forças);
 - ✓ Refletir coletivamente após a utilização do diagrama com os alunos sobre temas variados, re-planejar e aplicar novamente.

Os encontros estão apresentados em maiores detalhes no **Quadro 01**, a seguir.

Ciclo 1 (Introdutório)	
Encontro	Detalhes do encontro
Encontro 1 – 06/08/2014 Apresentando a formação, deixando claro ser um processo de construção e de pesquisa conjuntos.	Foi apresentado o projeto, na ordem seguinte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Contextualização da questão de coletividade e da integração. 2. Com o foco na Revisão de Literatura - Apresentação da revisão de literatura. 3. No trabalho coletivo – foi mostrado o qual positivo poderia ser o trabalho coletivo diante das problemáticas apresentadas na revisão de literatura. Foi falado que os encontros seriam gravados e o trabalho seria avaliado, mas que estes detalhes não poderiam ser abordados, pois influenciariam no comportamento deles. Não foi dado muito enfoque no cronograma. 4. E no Diagrama V – foi apresentado como uma possível ferramenta de auxílio.
Encontro 2 – 19/08/2014 <i>Identificando dificuldades dos Professores</i>	Foi distribuída uma folha com as seguintes questões: <ol style="list-style-type: none"> 1. Quais as dificuldades enfrentadas por vocês, hoje, na escola de maneira geral? 2. Quais as dificuldades enfrentadas por vocês, hoje, no processo de

	<p>Ensino aprendizagem de Ciências e Matemática de maneira geral?</p> <p>3. Quais as dificuldades quando se pensa em desenvolver atividades experimentais com os alunos?</p> <p>Os professores deveriam responder de forma objetiva as três questões e discutir melhor um por um, oralmente, podendo se fazer interferências durante as falas, caracterizando uma discussão coletiva. Este formato de trabalho, durante o encontro, foi estimulado e bem aceito.</p>
<p>Encontro 3 – 26/08/2014 Identificando a Visão de Ciência e contato inicial com Diagrama V</p>	<p>Foi distribuída uma folha com a seguinte questão:</p> <p>4. Qual a sua concepção de Ciência?</p> <p>Os professores deveriam responder de forma objetiva e discutir melhor um por um, podendo se fazer interferências durante as falas, caracterizando uma discussão coletiva. Em seguida, o Texto Resumo sobre o Diagrama V (Apêndice 4) foi distribuído. O texto foi sendo lido e discutido em voz alta pelos professores, que iam variando entre eles a leitura. Este formato de trabalho foi proposto por eles mesmos. Ao final, ficou como tarefa para casa, a leitura do restante do Texto Resumo sobre o Diagrama V e trazer suas impressões para o início da aula seguinte.</p>
Ciclo 2 (Preparatório)	
<p>Encontro 4 – 02/09/2014 Impressões sobre o Diagrama V e confecção de diagramas a partir de resumos de artigos</p>	<p>Os professores foram falando aleatoriamente sobre suas impressões relacionadas ao Diagrama V, a partir da reflexão realizada durante a semana. Em seguida, foram fornecidos 03 resumos de artigos científicos para que eles confeccionassem, individualmente, um diagrama simplificado para cada resumo fornecido, conforme documento anexo.</p>
<p>Encontro 5 – 09/09/2014 Fixação da confecção de Diagramas V a partir de resumo de artigos</p>	<p>O professor pesquisador vai para o quadro e discute coletivamente, reconstruindo os diagramas do encontro anterior (este formato também foi decidido coletivamente). Os diagramas construídos por eles, individualmente, deveriam manter-se originais.</p>
<p>Encontro 6 – 16/09/2014 Confecção de Diagramas V sobre o tema FORÇAS</p>	<p>Foi disponibilizado um sistema composto por haste, suporte, duas molas diferentes, quatro arruelas com massas iguais e uma régua milimetrada. Inicialmente, cada professor fez seu diagrama individualmente. Em seguida, outro diagrama deveria ser construído pelo grupo de professores, sem que houvesse alterações ou correções no diagrama produzido individualmente.</p>
<p>Encontro 7 – 23/09/2014 Construção coletiva e mais profunda do Diagrama V a partir do sistema massa-mola.</p>	<p>Um Diagrama V foi confeccionado, cuja questão foco seria: Qual o valor do K da mola? As massas foram sendo acrescentadas e se media a deformação da mola, produzindo uma tabela. Com as devidas conversões, foi produzida uma segunda tabela de Força x deformação e a partir daí calculou-se o valor de K. OBS: Cada um fez suas medidas e cálculos sob a mediação do professor pesquisador.</p>
Ciclo 3 (De Aplicação)	
<p>Encontro 8 – 30/09/2014 Reflexão sobre a utilização futura do Diagrama V com os alunos (tema FORÇAS)</p>	<p>Foram disponibilizados 10 kits para cada professor. Eles deveriam partir da experiência adquirida até o momento, refletir sobre como seria a utilização do Diagrama V para o tema Forças com os alunos: - seria planejando? - seriam os alunos construindo? - partiriam de questões levantadas pelos alunos? - o professor iria construindo o diagrama no quadro?</p>
<p>Encontro 9 – 14/10/2014 Reflexão coletiva após a utilização do diagrama com os alunos</p>	<p>Após duas semanas para a aplicação com os alunos, cada professor falou, individualmente, sobre como o diagrama V foi utilizado com os alunos, a sua opinião sobre a utilização, sendo que os professores ouvintes poderiam fazer interferências.</p>
Ciclo 4 (De Autonomia)	
<p>Encontro 10 – 28/10/2014 Reflexão sobre nova utilização do Diagrama V com os alunos (temas variados)</p>	<p>Após quinze dias para nova aplicação do Diagrama V, cada professor discutiu coletivamente sobre sua aplicação com temas variados. Os diagramas foram lidos e discutidos pelo professor pesquisador e os participantes.</p>
<p>Encontro 11 –</p>	<p>A professora A explicou sobre sua atividade. Depois os professores leram e</p>

04/11/2014 Reflexão coletiva após a utilização do diagrama com os alunos	discutiram sobre a opinião dos alunos da <i>professora C</i> , anotadas nas costas dos esqueletos construídos. Depois a <i>professora B</i> discutiu sobre a opinião dos seus alunos registrada no verso da folha em que eles construíram os Diagramas V.
Encontro 12 – 18/11/2014 <i>Relatos sobre a aplicação da atividade com os alunos; Ouvir e discutir sobre as impressões dos professores.</i>	Após quinze dias para nova aplicação do Diagrama V, cada professor discutiu coletivamente sobre sua aplicação com temas variados. Os diagramas foram lidos e discutidos pelo professor pesquisador e os participantes. Como teste, neste encontro, foi evidenciado que não seria necessária qualquer aplicação de atividades na escola.
Encontro 13 – 09/12/2014 Encerramento	Ressalta-se que mesmo sem a necessidade para o curso, os professores procederam como vinham fazendo. Refletiram e realizaram novas práticas, trazendo para o coletivo suas aplicações para novas reflexões. Foram então discutidas e, em seguida, realizamos uma confraternização.

Quadro 01: Quadro de detalhamento dos encontros ocorridos durante a fase de coleta de dados, durante a formação de professores realizada.
Fonte: Próprio autor.

Ressaltamos que, apesar de percebermos a formação continuada “desenhada” em ciclos, que possibilitam uma melhor forma de análise, não havia uma linearidade rígida nos acontecimentos; inclusive, cada professor “entrou” e “saiu” em cada ciclo em momentos diferentes. Entretanto, a espiral de ciclos auto-reflexivos da pesquisa-ação (KEMMIS & WILKINSON, 2002): acontecia com o avanço dos encontros. Veja **figura 10** adiante.

4.5. Metodologia de Pesquisa

A nossa investigação é uma *pesquisa-ação* construída segundo autores como Azevedo (2008), Kemmis & Wilkinson (2002), Monceau (2005), Pereira & Zeichner (2002), e Tripp (2005). É crítica colaborativa, baseada nas atualizações da perspectiva de Schön (1992) proposta por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), no contexto da formação continuada de professores.

A pesquisa-ação é um processo social que aqui estamos adotando como opção metodológica. As relações estabelecidas na escola para proporcionar a aprendizagem dos sujeitos que nela atuam, a temporalidade e a memória embutidas em cada espaço e em cada sujeito, bem como as contradições sociais imersas em seu cotidiano, a caracterizam como um contexto social (AZEVEDO, 2008).

Estes sujeitos, ao procurarem se entender por meio dessas relações,

constituem os movimentos coletivos de uma pesquisa-ação: a participação cotidiana da comunidade dentro da escola, os “[...] professores trabalhando em conjunto ou, ainda, quando trabalham com seus alunos para melhorar os processos de ensino e aprendizagem na sala de aula” (KEMMIS; WILKINSON, 2002, p. 46). Nesta ótica, pesquisa e ação se combinam e se complementam em um processo formativo de atuação docente.

No nosso caso, em especial, foram envolvidos cinco professores de Ciências de escolas diferentes do Ensino Fundamental da rede municipal do município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, que se encontravam, na presença e participação do pesquisador discutindo e tecendo o curso em uma perspectiva formativa e colaborativa, durante todo o segundo semestre do ano de 2014.

A pesquisa-ação como um processo social, está alicerçada em seu caráter participativo e colaborativo. A pesquisa-ação é um processo que permite aos sujeitos o estudo da própria prática com a intenção de mudar. Quando esta prática é construída por um grupo e por ele estudada e validada, dizemos se referir a uma pesquisa participativa (KEMMIS; WILKINSON, 2002). É colaborativa porque aqueles que a realizam, “[...] almejam trabalhar juntos na reconstrução de suas interações sociais, por meio da reconstrução de atos que as constituem. É uma pesquisa feita “com” outros” Freire (Ibid. p. 47).

Com relação aos encontros, conforme descrito no **quadro 01**, ocorreram durante um semestre letivo em uma escola da rede municipal, das 18hs às 20hs. Além disso, foram realizadas atividades de planejamento em casa e atividades com os alunos na escola. Estrategicamente, em alguns meses, os encontros ocorreram semanalmente e, em outros meses, devido ao tempo de aplicação das atividades com os alunos, os encontros coletivos presenciais ocorreram quinzenalmente.

Todas as reuniões foram gravadas e as falas dos professores transcritas e analisadas qualitativamente. Além disso, foram coletadas as impressões dos alunos sobre o *Diagrama V*, após utilizá-lo, sob a orientação dos professores. As impressões dos alunos, ora foram relatadas pelos professores, ora foram coletadas por escrito. Também foram recolhidos e considerados os *Diagramas V* dos alunos e dos professores.

Vale ressaltar novamente, que os encontros foram sendo construídos conjuntamente com os professores e as atividades foram surgindo a partir dos problemas comuns dos professores e do debruçar sobre eles para a busca de soluções, conforme incorpora o conceito de pesquisa-ação, segundo Monceau (2005).

O conceito de pesquisa-ação no âmbito da educação, em particular, na formação de professores incorpora a ideia de um coletivo de professores que elege seus problemas comuns e se debruça sobre estes em busca de soluções. É um processo que *“permite captar dificuldades de exercício encontradas por equipes para convertê-las em questionamento num procedimento de formação”* (MONCEAU, 2005, p. 477).

A busca de soluções pressupõe a identificação e compreensão do problema pelos sujeitos, o planejamento de ações, a implementação das ações, um controle sobre estas ações, a reflexão e avaliação sobre os resultados, caracterizando os ciclos da pesquisa-ação.

O esquema a seguir é um exemplo de representação em ciclos espirais auto-reflexivos, movimentados pelas reflexões e ações realizadas em situações de comunicação e colaboração, descritos por Pereira & Zeichner (2002), Kemmis & Wilkinson (2002) e Tripp (2005):

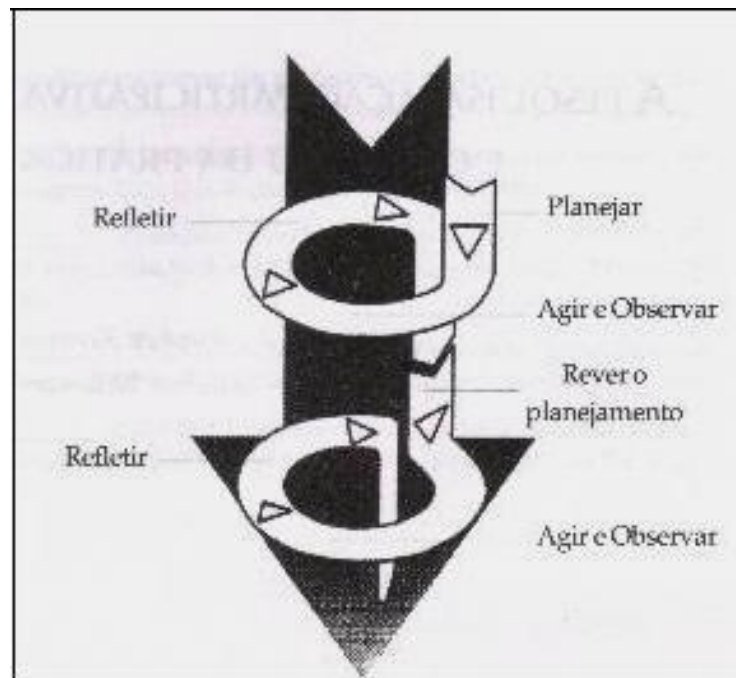


Figura 10 – A espiral de ciclos auto-reflexivos na pesquisa-ação. (Kemmis & Wilkinson, 2002, p. 44)

O trabalho realizado em uma pesquisa-ação consiste em um conjunto de atividades, cujos objetivos e ações são frutos das necessidades do grupo, empenhado em resolver seus problemas comuns. As reflexões também coletivas são momentos de análises e de revisão do trabalho realizado. Estas análises, subsequentemente, geram novos planejamentos, novas ações e novas reflexões.

Por isso, fala-se em ciclos, em movimentos geradores de outros movimentos, nos quais não há um começo e um fim explícito, nem o velho e o novo e, muito menos, o certo e o errado. Em um ciclo auto-reflexivo, é sempre tempo de refazer e recomeçar (AZEVEDO, 2008).

Além disso, a pesquisa-ação se constitui colaborativa pelo diálogo, instrumento que media a comunicação constante entre os professores. Por meio do diálogo é que a prática consubstancia-se em prática colaborativa, propiciando, acima de tudo, as trocas e a cooperação mútua.

Pimenta (2002) procura ampliar o conceito de “pesquisa-ação colaborativa” para “pesquisa-ação crítico-colaborativa”. Apoiada em Franco (2004), define que a condição para que se desenvolva uma pesquisa-ação crítica é o mergulho na práxis do grupo social em estudo, desvendando as perspectivas e criando possibilidades para que as mudanças sejam geridas no coletivo (FRANCO, 2004 apud PIMENTA,

2002). Entendemos que a pesquisa-ação, para ser crítica e colaborativa, deve considerar a voz do sujeito, “mas não apenas para registro e posterior interpretação do pesquisador e sim para compor a tessitura da metodologia de investigação” (PIMENTA, 2002, p. 535). Ou seja, o processo de investigação deve ser construído a várias mãos com interesses e objetivos comuns, foi o que aconteceu em nosso curso de formação.

Os temas foram sendo escolhidos e aplicados pelos professores nos momentos que achavam conveniente com um objetivo de solucionar problemas comuns, todos reconhecendo a necessidade de reflexão, planejamento e ação em busca de dialogar a teoria com a prática. Em muitos momentos, buscando investigar sobre suas práticas com os alunos. Estas investigações eram realizadas conjuntamente com pesquisador e professores tecendo e reconstruindo as formas de investigar na medida em que a formação avançava.

Nesse sentido, a pesquisa-ação critico-colaborativa passa a ser concebida em uma perspectiva emancipatória, pois se há uma participação consciente e deliberada por parte de todos os sujeitos, muitas são as oportunidades criadas por estes para se libertarem de “[...] mitos e preconceitos que organizam suas defesas à mudança e reorganizam a sua autoconcepção de sujeitos históricos” (PIMENTA, 2002).

A prática emancipatória tem como objetivo contribuir com a libertação das pessoas das “[...] amarras das estruturas sociais irracionais, improdutivas, injustas e insatisfatórias que limitam seu autodesenvolvimento e sua autodeterminação” (KEMMIS & WILKINSON, 2002, p. 47).

A consciência que as pessoas têm de suas condições de trabalho, dos limites de uma atuação profissional individualizada e compartimentada, bem como da situação social política e econômica que influencia a vida profissional do coletivo, está intimamente relacionada às decisões do grupo, quanto a atuar emancipatoriamente ou não. Por sua vez, tal decisão não está na dependência da vontade individual de alguns e sim de um coletivo organizado e decidido a construir o seu próprio destino (AZEVEDO, 2008).

Para que a pesquisa-ação seja colaborativa, crítica e emancipatória, é imprescindível a existência da prática reflexiva. A reflexão é o elemento que conduz a análise e a continuidade do processo.

Nesse sentido, acreditamos que a pesquisa-ação pode ser concebida como uma opção metodológica, que auxiliada pelo Diagrama V de Gowin (1981), pode potencializar a reflexão e a não dissociação entre a teoria e prática necessárias ao conceito de *Movimento Reflexivo Crítico*, construído pelas atualizações da perspectiva de Schön (1992) proposta por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), no contexto da formação continuada de professores.

O Diagrama V, especificamente neste trabalho, foi utilizado como instrumento para planejamento, ações com professores e alunos e auxílio na reflexão. Sendo que o primeiro contato dos professores com o *Diagrama V* foi através do texto do APÊNDICE 4, discutido com eles após leitura prévia. Posteriormente, eles produziram diagramas, individualmente e coletivamente, sobre os resumos apresentados no APÊNDICE 5. E então, seguiram por um caminho de preparação, até conseguirem construir *Diagramas V* com seus alunos.

Na literatura, o *Diagrama V* tem sido um instrumento de utilização individual. Entretanto, em nosso trabalho, a utilização deste instrumento foi decidida conjuntamente com os professores do curso de formação continuada e trouxe uma plataforma de diálogo e reflexão coletiva, incluindo também a confecção de diagramas sobre temas específicos, podendo facilitar a solução de problemas, além de facilitar a coleta e a análise dos dados.

4.5.1 Metodologia de Análise dos Dados

Os dados foram analisados qualitativamente através da *análise de conteúdo* segundo Bardin (2004), que se baseia na relação dialógica entre os sujeitos da pesquisa e o pesquisador, demonstrando a estrutura e os elementos do conteúdo para esclarecer suas diferentes características e extrair suas significações (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Segundo Bardin (2004), a análise de conteúdo é um método muito empírico, dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo da interpretação de que se pretende. A técnica de análise de conteúdo adequada aos objetivos pretendidos tem que ser reinventada a cada momento. Assim, a análise de conteúdo enriquece a tentativa exploratória, corroborando com o estudo por aumentar a propensão à descoberta.

Para a construção das categorias de análise, descrita no próximo capítulo, é importante lembrar que a investigação põe em discussão a maneira pela qual o processo formativo, colaborativo, proporcionado pela realização de atividades com o *Diagrama V* e discussões coletivas, contribui para a autonomia e emancipação de professores para o ensino de ciências.

Neste sentido, além da análise de conteúdo, foram observados o surgimento e consolidação dos *Movimentos Reflexivos Críticos* ao longo dos encontros, pautados em reflexões coletivas, sobre as práticas à luz de teorias.

A análise dos dados levou em consideração os 4 (quatro) ciclos explicitados na descrição dos encontros realizada anteriormente:

- ✓ O Ciclo 1 de análise (*Introdutório*) constituído por 3 (três) encontros;
- ✓ O Ciclo 2 de análise (*Preparatório*) constituído por 4 (quatro) encontros presenciais, intercalados com atividades em casa e na escola, utilizando o *Diagrama V*;
- ✓ O Ciclo 3 de análise (*de Aplicação*) constituído por 2 (dois) encontros presenciais, intercalados com atividades na escola, também utilizando o *Diagrama V*;
- ✓ O Ciclo 4 de análise (*de Autonomia*) constituído por 4 (quatro) encontros presenciais, incluindo um encontro de confraternização, intercalados com atividades na escola em formato livre.

A partir da revisão de literatura, explicitada a questão de pesquisa, definidos os objetivos, os referenciais teóricos de nosso estudo e a metodologia, passamos agora a analisar os dados coletados a partir da implementação da nossa formação continuada, onde nossa expectativa foi que os professores pudessem refletir em suas práticas coletivamente, privilegiando o diálogo entre a teoria e a *prática* na construção e desenvolvimento do ato pedagógico, buscando *autonomia* em seu fazer.

5 ANÁLISE DOS DADOS

5.1 As Categorias e Subcategorias de Análise

As categorias de análise, assim como em Monteiro; Monteiro; Azevedo (2010) foram surgindo no curso da investigação, a partir de estudos teóricos, observação contínua pelo estreito contado com os professores em formação e da familiarização com os dados nos processos de coleta, organização, tratamento e análise.

As categorias foram divididas em dois grupos:

- ✓ CATEGORIA DE ANÁLISE 1 - aquelas que possibilitam uma discussão sobre o grupo de professores (coletivo) e suas “responsabilidades” no processo educativo, segundo John Dewey (1959) e também sobre suas “amarras”, segundo Kemmis & Wilkinson (2002);
- ✓ CATEGORIA DE ANÁLISE 2 - aquelas que possibilitam a avaliação do *Diagrama V*, Gowin (1981), enquanto ferramenta de auxílio em prol de *Autonomia* e do *Movimento Reflexivo Crítico*, conceito construído por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002).

Ressalta-se que ao discutir “responsabilidades” aqui, não estamos tentando culpar o professor pelos conflitos dos processos educativos; e sim, tentar negociar com ele sua importância, a necessidade de mudanças de suas práticas. Mudanças estas que parecem ficar evidentes com o surgimento dos movimentos da pesquisa-ação na formação continuada. A análise dos *Movimentos Reflexivos Críticos* apesar de ter sido motivada, sobretudo por estudos teóricos, mostrou que os mesmos foram surgindo naturalmente ao seguirmos pelos possíveis caminhos da pesquisa-ação. Veja o **quadro 02** a seguir:

Orientador da Análise dos Dados		
CATEGORIA	CONCEITUAÇÃO	SUBCATEGORIAS
CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo	Responsabilidade segundo Dewey (1959), Dewey (1979) e Pechliye (2005); A prática emancipatória, segundo Kemmis & Wilkinson (2002).	<i>Sistema (governo)</i> <i>Aluno</i> <i>Família do aluno</i> <i>Gestão escolar</i> <i>Visão de ciência</i> <i>Professor</i>
CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V	A Racionalidade técnica, segundo Garcia (1995); A Racionalidade Prática, segundo Pereira & Zeichner (2002); A Racionalidade Crítica, segundo Carr e Kemmis (1986); O Diagrama V de Gowin (1981), entretanto em uma ótica coletiva; A Pesquisa Orientada e a Pesquisa Autônoma de Arruda e Villani (2001); O Movimento Reflexivo e Crítico, construído por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002). O conceito de “práxis”, “consciência-práxis” e Epistemologia da Práxis de Ghedin (2002).	Impressões e discussões dos professores Impressões dos alunos ou dos professores sobre os alunos utilizando o Diagrama V.

Quadro 02: Quadro orientador da análise dos dados que descreve as categorias do tipo 1 e do tipo 2.
Fonte: Fonte: Próprio autor.

Ao atentar para o **quadro 02**, especificamente, para a “CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo”, devemos levar em consideração as ideias de John Dewey (1979), Dewey (1959) e Pechliye (2005) em relação ao conceito de *responsabilidade*, além da libertação das amarras das estruturas sociais, conforme Kemmis & Wilkinson (2002); ou seja, levar em consideração a categoria 1, na análise dos dados, significa possibilitar uma discussão sobre o coletivo de professores e seu envolvimento nos processos educativos.

Ressaltamos que a categorização 1 não tem a intenção de reduzir os movimentos da pesquisa-ação, mas de analisar o envolvimento dos professores na formação, estando atento as suas visões de ciência. Ressalta-se que aqui partimos da premissa que a ciência deve ser encarada em um contexto de construção e que deve se renovar nos processos educativos. Esta é uma visão de ciência que podemos “negociar” com os professores sujeitos de nossa pesquisa. Parece sadio para os processos educativos em ciências que os professores não encarem a ciência como verdade absoluta.

Ao atentar para o **quadro 02**, agora especificamente, para a “CATEGORIA 2: Percepções sobre o *Diagrama V*”, devemos levar em consideração que o *Diagrama*

V de Gowin (1981) que parte das experiências e noções dos individuais dos alunos, como um instrumento que facilita o diálogo entre a *teoria e a prática*. Nós o assumimos para utilização com os professores sujeitos da pesquisa também, além de sua utilização com os alunos, entretanto em uma ótica coletiva. Também o conceito de racionalidade técnica, segundo Garcia (1995), Racionalidade Prática, segundo Pereira & Zeichner (2002) e Racionalidade Crítica, segundo Carr e Kemmis (1986); Além disso, ressalta-se o conceito de Pesquisa Orientada e Autônoma, segundo Arruda e Villani (2001), o *Movimento Reflexivo Crítico*, conceito construído por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002). Por último, o conceito de “práxis”, “consciência-práxis” e Epistemologia da Práxis de Ghedin (2002).

As subcategorias, da CATEGORIA 1, elencadas no **quadro 02**: “sistema (governo)”, “Aluno”, “Família do aluno” e “Gestão escolar” foram selecionadas pela frequência que aparecem nas falas dos professores (dados), durante os encontros. Ao passo que a SUBCATEGORIA “Visão de ciência” foi escolhida e avaliada desde o início por importância teórica.

As subcategorias, da CATEGORIA 2, elencadas no **quadro 02**: “Impressões e discussões dos professores” e “Impressões dos alunos sobre a ciência” foram selecionadas pela possibilidade de avaliação do *Diagrama V*, no contexto da coletividade, enquanto ferramenta de auxílio em prol do *Movimento Reflexivo e Crítico* e da *Autonomia* dos professores.

Como já mencionado, a análise dos dados será qualitativa e realizada por ciclos, os quais foram descritos anteriormente: o *Ciclo 1 (INTRODUTÓRIO)*, o *Ciclo 2 (PREPARATÓRIO)*, o *Ciclo 3 (DE APLICAÇÃO)* e o *Ciclo 4 (DE AUTONOMIA)*.

Durante os ciclos de análise, aconteciam auto-reflexão, movimentados pelas reflexões e ações realizadas em situações de comunicação e colaboração, como descrevem Pereira & Zeichner (2002), Kemmis & Wilkinson (2002) e Tripp (2005). Os professores planejavam, refletiam, agiam, re-planejavam e refletiam novamente, e agiam a partir da nova reflexão. Ressaltamos que alguns professores passaram para o *Ciclo 4 (DE AUTONOMIA)* em momentos diferentes de outros, obedecendo a dinâmica dos temas da sala de aula e a individualidade de cada um, apesar de sempre haver uma discussão coletiva.

Conforme mencionado, a categoria de análise 1 e suas subcategorias são aquelas que possibilitam a avaliação do avanço do grupo de professores (coletivo) no que diz respeito a assumir suas *responsabilidades* no processo educativo. Ao passo que a CATEGORIA 2 e suas SUBCATEGORIAS são aquelas que possibilitam a avaliação do *Diagrama V* enquanto ferramenta de auxílio, no processo formativo e coletivo em busca do *Movimento Reflexivo e Crítico* e da *Autonomia* dos professores.

De um olhar para os dados emergiam os indicadores que se repetiam nas falas dos professores, conforme será mais bem descrito abaixo.

5.1.1 Análise do Ciclo 1 (Introdutório)

Conforme mencionado anteriormente, o Ciclo 1 de análise, denominado *Ciclo Introdutório* foi constituído por três encontros; e nestes três encontros, foram estabelecidos indicadores para as SUBCATEGORIAS: “Sistemas (governo)”, “Aluno”, “Família do aluno”, “Gestão escolar”, “Visão de ciência” e “Professor”, ampliando o **quadro 02**, dando origem ao **quadro 03** abaixo:

CICLO 1 (INTRODUTÓRIO)		
CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo	Sistema (governo)	<i>Violência</i> <i>Espaço físico e estrutura</i> <i>Pouco tempo para planejamento</i>
	Aluno	<i>Falta de interesse</i> <i>Falta de base</i> <i>Dificuldade de aprendizado</i> <i>Falta de objetivo</i> <i>Indisciplina</i>
	Família do aluno	<i>Escola por obrigação financeira</i> <i>Falta de participação</i> <i>Falta de instrução</i> <i>Falta de respeito com profissionais da escola</i> <i>Cumplicidade com os erros dos filhos</i>
	Gestão escolar	<i>Apoio pedagógico ruim</i> <i>Desorganização da escola</i>
	Visão de ciência	<i>Ciência explica tudo</i> <i>Ciência imutável</i>
	Professor	<i>Não aparece como problema</i>

Quadro 03: CATEGORIAS do tipo 1 expandidas, referentes ao *Ciclo 1 (DE ANÁLISE)*.

Fonte: A partir da análise dos dados realizada pelo autor.

Vale ressaltar que a CATEGORIA 2 “Percepções sobre o Diagrama V” não aparece no Ciclo 1 (Introdutório), uma vez que os professores ainda não tiveram contato com o Diagrama V.

Neste ciclo, toda a opção metodológica de trabalho do curso (pesquisa-ação) foi apresentada como um processo de formação e pesquisa a ser construído com os professores. Privilegiou-se por identificar as dificuldades enfrentadas pelos professores em seu cotidiano escolar e buscar soluções conjuntas.

Encaramos o professor como um ser social imerso em certas situações que, uma vez instauradas, permitem que sejam vistos e problematizados os limites da prática individual, sendo esta transposta ao nível da prática coletiva. O fazer coletivo e crítico socializa os medos, as angústias, os acertos, as dificuldades, extrapolando os limites da escola enquanto contexto social (AZEVEDO, 2008).

Os professores ficaram surpresos com a formação sendo construída com eles de uma forma tão aberta e com suas reflexões sendo levadas em consideração e criticaram os cursos que tiveram antes da nossa formação, conforme explicita a professora A, no segundo encontro:

Todos os cursos que fizemos até agora não serviram pra nada, pois tudo que foi falado era teoria. Quero ver irem pra sala de aula. Da forma que está sendo aqui, vamos estudar de acordo com nossos problemas.
(PROFESSORA A)

Esta fala inicia o apoio à escolha de construção da formação, a partir dos problemas da sala de aula que os professores estavam vivenciando no momento.

Encontros construídos e atividades surgidas a partir dos problemas comuns dos professores, cujas soluções são encontradas coletivamente incorporam o conceito de pesquisa-ação, segundo Monceau (2005).

Os cursos que vinham tendo eram pautados na *Racionalidade Técnica* onde quem concebe não é quem executa e quem executa, executa o que outro concebeu e assim pouco a pouco, a criação e a reflexão não são mais necessárias, uma vez que o professor exerce o papel de técnico, de mero usuário de práticas pensadas e elaboradas por outros especialistas (GARCIA, 1995).

Já no início da análise do primeiro ciclo, ao utilizar com os professores, os

preceitos da *Racionalidade Prática*, segundo Pereira & Zeichner (2002), os professores foram encarados como profissionais que refletem e questionam as suas práticas pedagógicas, que trabalharíamos com os problemas e temas da sala de aula de cada um.

Com relação às dificuldades evidenciadas pelos professores neste *Ciclo 1 (INTRODUTÓRIO)*, organizadas no **quadro 03** elas estão elencadas como SUBCATEGORIAS, da CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo” e estão relacionadas ao “Sistema”, ao “Aluno”, à “*família do aluno*” e à “Gestão escolar” e aparecem em vários momentos nas falas dos professores, caracterizada como indicadores (**quadro 03**).

Para a SUBCATEGORIA “Sistema”, estes indicadores são evidenciados como:

- ✓ Violência no espaço escolar;
- ✓ Espaço físico e estrutura inadequados;
- ✓ Pouco tempo para planejamento.

Para a SUBCATEGORIA “Aluno”, os indicadores são ressaltados:

- ✓ Na falta de interesse do aluno;
- ✓ Na falta de base;
- ✓ Na Dificuldade de aprendizado do mesmo;
- ✓ Na Falta de objetivo
- ✓ Na Indisciplina do aluno.

Já na SUBCATEGORIA “Família do Aluno”, os indicadores aparecem:

- ✓ No fato de alguns alunos irem à Escola por obrigação financeira;
- ✓ Na falta de participação;
- ✓ Na falta de instrução dos pais;
- ✓ Na falta de respeito com profissionais da escola;
- ✓ Com a Cumplicidade com os erros dos filhos.

Ou ainda na SUBCATEGORIA “Gestão escolar”, aparecem como:

- ✓ Apoio pedagógico ruim;
- ✓ Desorganização de algumas escolas.

Veja em algumas falas referentes aos indicadores supracitados:

Falta de base dos alunos, desinteresse das pessoas por um desenvolvimento educacional, o aluno não vai para a escola com a intenção de aprender, vai por obrigação e na maioria das vezes para não perder o bolsa família, pois o bolsa família é vinculado com a frequência do aluno e não na qualidade, a ausência familiar e o pouco tempo para planejamento, apenas duas horas para corrigir provas e planejar aula, não consegue mandar algo legal. (PROFESSOR B)

A questão da violência, a falta de interesse dos alunos, há pouca participação dos pais, onde muitas das vezes os próprios pais não são alfabetizados e há dificuldade de aprendizagem do aluno. Falta estrutura também. (PROFESSOR D)

Turma grande, pouco espaço para trabalhar, sua escola de trabalho tem pouco espaço, “não temos lugar nem para o intervalo; o banheiro é controlado, a escola é pequena para a quantidade de aluno, quando trabalhava no RJ era ruim, porém a escola tinha mais espaço”. A cumplicidade dos pais com os erros dos alunos, os pais acabam apoiando tudo que os filhos fazem; a falta de respeito com o profissional da educação, sem respeito até com a diretoria. (PROFESSOR E)

Com relação à SUBCATEGORIA “Visão de ciência”, da CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”, os indicadores são:

- ✓ Ciência explica tudo;
- ✓ Ciência é imutável.

Neste sentido, até esse momento do curso de formação, os professores ainda não demonstraram um olhar na perspectiva da racionalidade crítica, segundo Kemmis & Wilkinson (2002), onde o professor deve levantar problemas para transformar-se e não apenas para repetir algo pronto. Com a concepção que tem de ciência, isto seria possível? Faz-se necessária uma mudança nesta visão de ciência. Outro fato que chama a atenção nos dados coletados é que os professores não se colocam como causa de problemas durante os processos educativos em ciências.

Ao menos em suas falas, eles não demonstram ainda terem assumidos suas responsabilidades, segundo Dewey (1959, 1979), seus erros e dificuldades pessoais nesse ciclo de análise introdutório. Ressalta-se novamente que quando questionados sobre suas visões de ciência, transmitem e praticam uma visão em

que a ciência explica tudo e a ciência é imutável. A fala da professora E “*Ciência é o saber, quando você sabe algo. ciência explica tudo, se não é ciência é milagre, ciência é o saber*” – exemplifica bem este fato.

Dewey (1959, 1979) afirma sobre a necessidade de cultivar atitudes favoráveis como a responsabilidade em um processo reflexivo. A responsabilidade propõe examinar as consequências, a integridade, a consistência e a harmonia das crenças que temos. Seria enxergar, nas tarefas propostas, a significação daquilo que estamos aprendendo. Essa atitude pressupõe a disposição pessoal, aliada à compreensão de formas e técnicas que são a maneira pela qual a atitude será veiculada. Leva em conta o compromisso com a educação e a concepção que se tem de Ciência (PECHLIYE, 2005).

Não reconhecer a mutabilidade na ciência pode significar não assumir as responsabilidades, segundo Dewey (1979) e Pechliye (2005), no processo educativo. Pode levar a evidenciar outras razões para o fracasso no ensino culpando o “sistema”, ao “aluno”, à “família do aluno” e à “gestão escolar”.

5.1.2 Análise do Ciclo 2 (Preparatório)

O Ciclo 2 de análise, denominado *Ciclo Preparatório*, conforme já mencionado, foi constituído por quatro encontros presenciais, intercalados com atividades em casa e na escola. Ressalta-se que apesar de buscar se cumprir com os objetivos dos ciclos explicitados anteriormente, em todos eles buscou-se ouvir também sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores naquele período.

Neste ciclo, foram fornecidos 03 resumos de artigos científicos, apresentados no APÊNDICE 5, para que eles confeccionassem individualmente um diagrama simplificado para cada resumo fornecido. Como era de se esperar, em uma primeira atividade, utilizando o *Diagrama V*, individualmente, os professores sentiram um pouco de dificuldade. Trazemos como exemplo os diagramas da *professora C*, referentes a estes resumos, na **figura 11** a seguir.

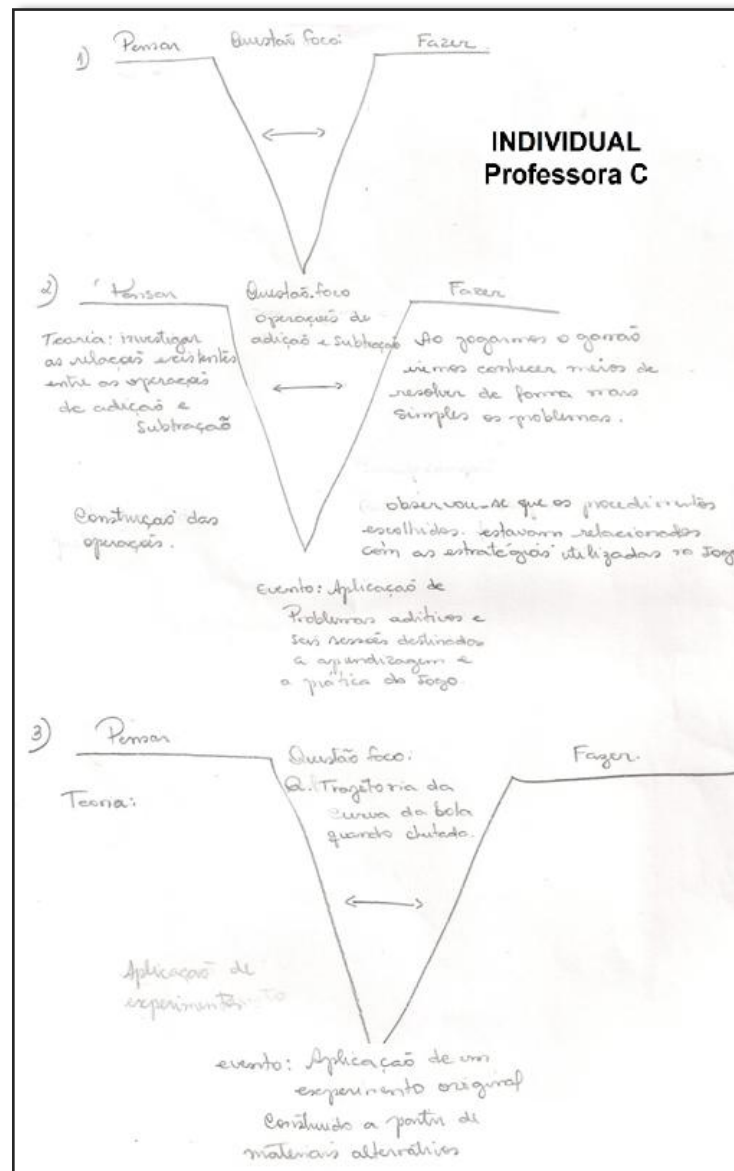


Figura 11: Diagramas V da professora C (individual), referentes aos resumos fornecidos no *Ciclo 2 (Preparatório)*, disponibilizados no APÊNDICE 5.

Veja que a professora não conseguiu iniciar o diagrama referente ao primeiro resumo, no terceiro houve um pequeno avanço e o segundo foi preenchido com alguns equívocos, trocando o posicionamento dos elementos constituintes do diagrama. Estes mesmos diagramas relacionados aos resumos disponibilizados no APÊNDICE 5 foram construídos coletivamente; veja a **figura 12** a seguir.

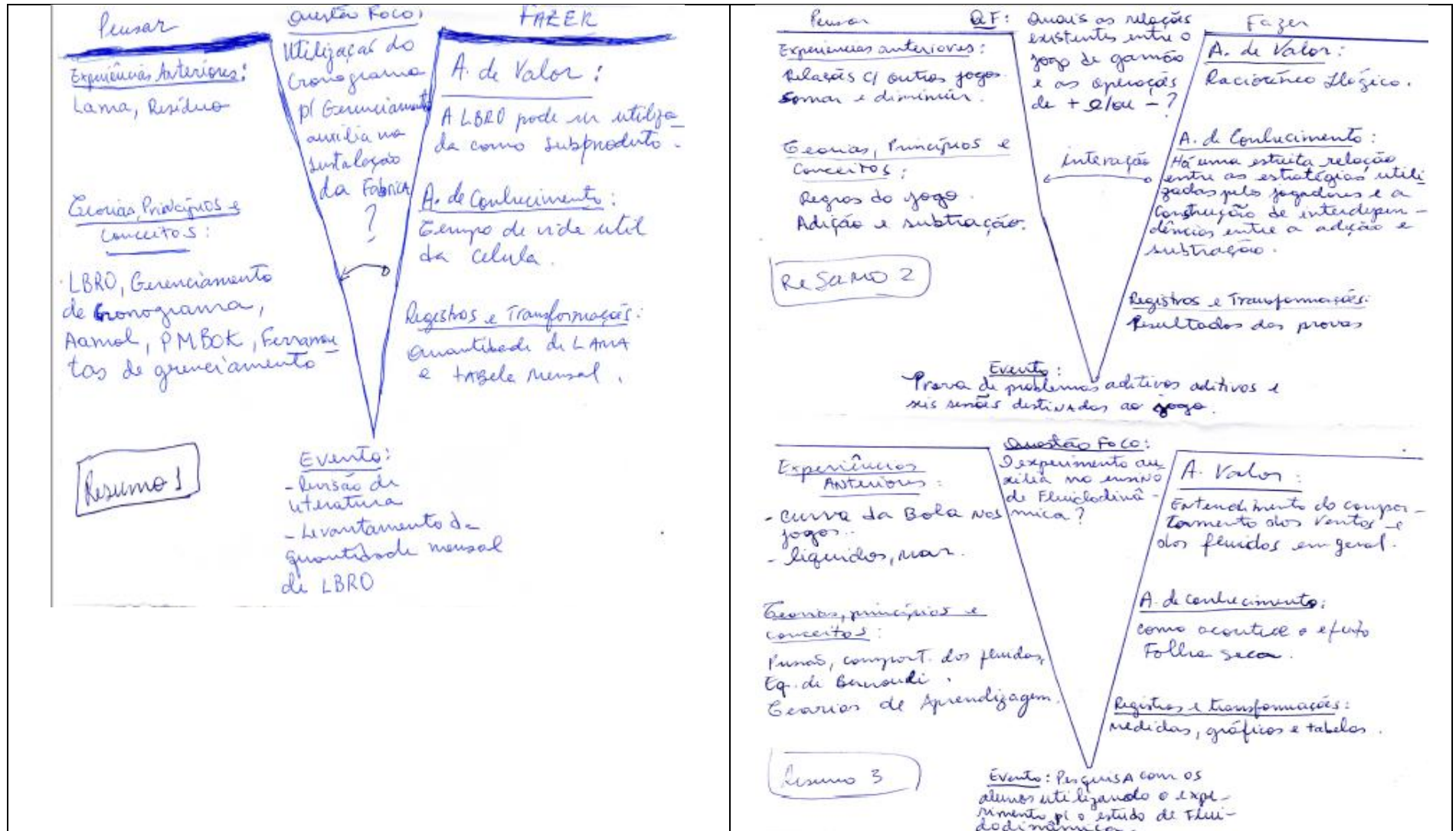


Figura 12: Diagramas V coletivo, referentes aos resumos fornecidos no Ciclo 2 (Preparatório), disponibilizados no APÊNDICE 5.

Ressalta-se que os diagramas produzidos coletivamente com a mediação do *professor pesquisador* apresentam um avanço em suas constituições. Partimos do *Diagrama V* adaptado por Moreira (2003) e fizemos também adaptações a partir de reflexões coletivas. Veja que o tópico *filosofia(s)* em Moreira (2003) nós denominamos de *Experiências Anteriores* para explicitar a necessidade de considerarmos os conhecimentos prévios dos alunos no processo educativo, além de termos unificado as Teorias, Princípios e Conceitos em busca de simplificar e não haver a necessidade de se analisar o que representa cada um; uma vez que o que interessa em nossos objetivos é refletir e avançar nas práticas fundamentadas à luz das teorias.

O mesmo acontece com os diagramas referentes ao conhecido sistema massa-mola, composto por haste, suporte, duas molas diferentes, quadro arruelas com massas iguais e uma régua milimetrada. Percebemos também um amadurecimento e um cuidado maior, uma vez que este sistema seria utilizado com os alunos, durante o próximo ciclo. Trazemos como exemplo o *diagrama V* do sistema massa-mola construído coletivamente pelos professores:

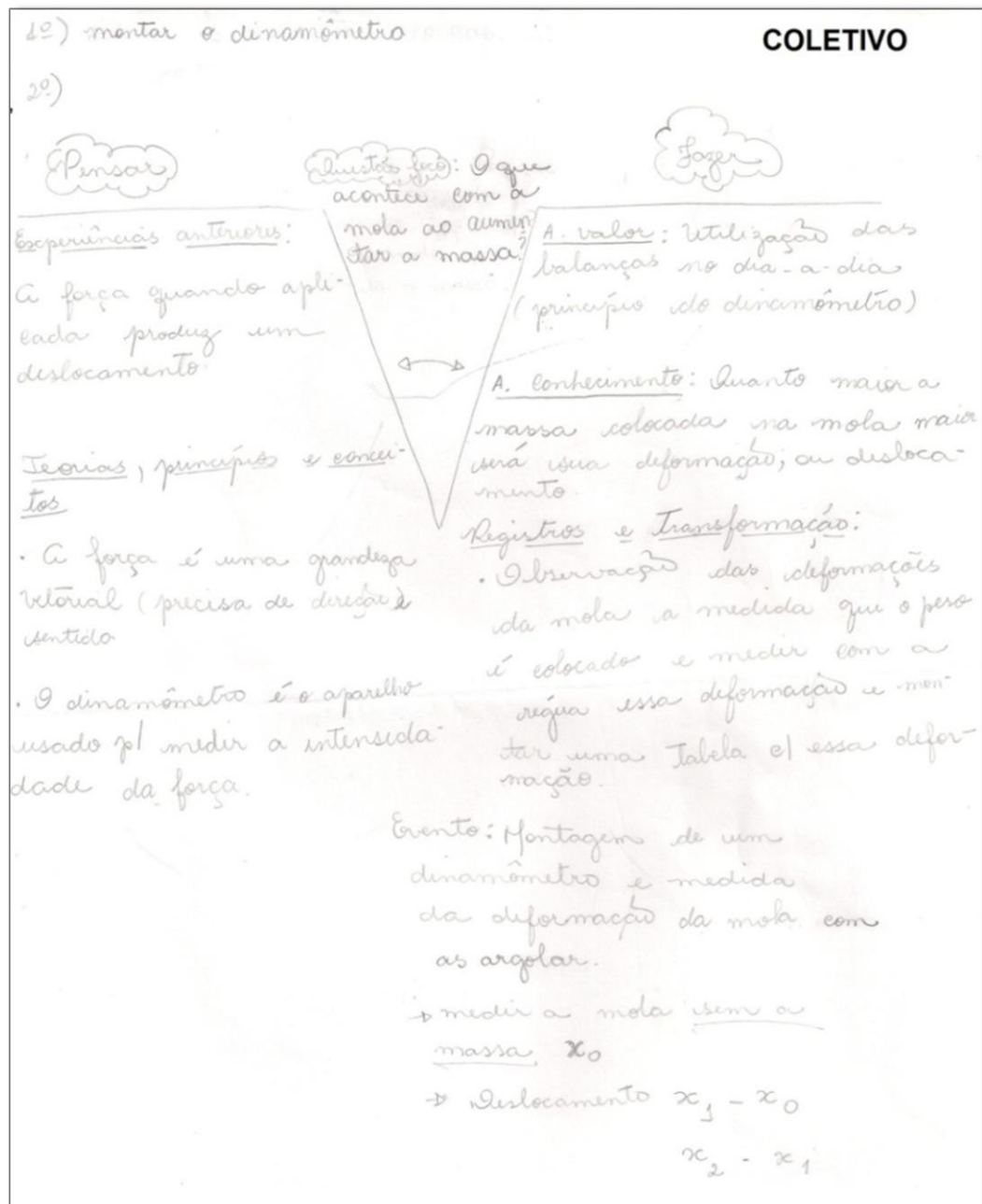


Figura 13: Diagramas V coletivo, construído pelos professores, referentes ao sistema massa-mola no Ciclo 2 (Preparatório).

Um diagrama um pouco mais detalhado e amadurecido, onde o problema (questão foco) surgiu coletivamente, bem como a solução. Veja que não há confusões entre os elementos do diagrama. Não parece por acaso que os diagramas coletivos estão melhor constituídos, quando comparados aos diagramas construídos individualmente. O valor da discussão coletiva para a formação continuada de professores aparece nesta comparação.

Uma vez apresentados exemplos de *Diagramas V* produzidos pelos professores no Ciclo 2 (PREPARATÓRIO), passamos agora a analisar os dados, oriundos das falas dos professores no mesmo ciclo. Como já mencionado, estabelecemos *indicadores* para as SUBCATEGORIAS. A organização destes *indicadores* deu origem ao **quadro 04** abaixo:

Ciclo 2 (PREPARATÓRIO)		
CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo	Sistema (governo)	Falta de valorização do professor
	Aluno	Falta de interesse Questionador da competência do professor
	Família do aluno	Não aparece como problema
	Gestão escolar	Não aparece como problema
	Visão de ciência	Início da desestabilização da ciência imutável.
	Professor	Precisa se reciclar Transmissão de conteúdo duro Comodismo Alguém que tem de se esforçar
CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V	Impressões e discussões dos professores	Registro e Organização Faz o aluno investigar Visão de ciência Dificuldade inicial Disciplina Diagrama V para além do individual
	Impressões dos alunos	Facilita o aprendizado

Quadro 04: Categorias do tipo 1 e 2 expandidas, do Ciclo 2 de análise.
Fonte: A partir da análise dos dados realizada pelo autor.

Ressaltamos que a CATEGORIA 2: “Percepções sobre o *Diagrama V*” agora aparece e será discutida após a análise da CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”.

5.1.2.1 Análise do Ciclo Preparatório na Perspectiva da Categoria 1 – Responsabilidades no Processo Educativo

Ao analisar a CATEGORIA 1: “Responsabilidades no Processo Educativo”, as informações organizadas no **quadro 04** parecem mostrar que o professor tem olhado mais para as suas atitudes que para entes “externos à escola”. O governo

aparece somente como um ente que não valoriza o professor, o aluno aparece ainda com pouco interesse, mas como questionador da competência do professor, o que pode ser positivo. A família e a gestão da escola não aparecem como nas falas dos professores. O professor aparece em suas próprias palavras como alguém que:

- Precisa se reciclar;
- Transmite conteúdo “duro”;
- Apresenta comodismo;
- Alguém que tem de se esforçar mais.

Os professores parecem assumir a necessidade de mudanças em suas posturas, por exemplo de não ficar somente preso ao conteúdo “duro” do livro. A fala da professora B, na íntegra, ilustra bem os indicadores selecionados:

O que os professores mais fazem é passar o conhecimento engessado, ou seja, o conhecimento pronto, por causa de uma série de motivos que foram listados inclusive na primeira folha. É bem mais fácil e cômodo para o professor transmitir para o aluno o que está “duro” e pronto no livro do que construir o conhecimento através de práticas, mesmo que, as vezes, o professor não tem tanta capacidade para realizar esses tipos de tarefas. Os professores precisam se reciclar e aprender a trabalhar com atividades diferentes. E tem mais: houve uma época em que os alunos engoliam tudo que os professores falavam sem falar nada, e hoje os alunos, apesar de periferias e não terem muito interesse, os alunos questionam. Quero mudar, estou com sede de conhecimento e quero mudar o modo de ensinar e melhorar para os alunos. (PROFESSORA B)

Güllich & Silva (2013) utilizaram a pesquisa qualitativa com análise documental, a fim de analisar conteúdos organizados por meio de uma categorização temática. Foram analisados dez livros didáticos de ciências de diferentes séries, autores e coleções, em uso e catalogados no Banco do Livro de escolas públicas de Dourados - Mato Grosso do Sul. Na maior parte dos livros analisados ficou clara a presença de uma visão de ciência reproducionista. Tal fato permite uma compreensão de que os livros têm propiciado a reprodução de

verdades científicas e com isso acabam comprometendo a construção do conhecimento científico na escola.

A pesquisa-ação potencializa o avanço nas possibilidades de mudanças da prática pedagógica, bem como pode auxiliar na transformação das concepções dos professores empenhados nesta construção.

Figueirêdo e Justi (2001) ao trabalhar com workshops e encontros em um programa de formação continuada, concluem que seus resultados apontam para uma formação docente “libertadora”, no sentido de contribuir para libertar o professor de seu comodismo, limitações de suas propostas de ensino, do desânimo, das constantes dificuldades dos estudantes, de sua baixa autoestima, de suas dúvidas, de modo que esta liberdade se concretize em uma prática gradativamente mais criativa, crítica e comprometida com resultados de qualidade.

Como relação ao indicador visão de ciência, procuramos observar os elementos de mudança da visão de ciência através de atitudes e afirmações. Percebemos alguns indícios, no *Ciclo 2 (PREPARATÓRIO)*, de início de desestabilização da visão de ciência que os professores tinham. Vejamos a discussão e reflexão descrita a seguir.

A professora B diz ao pesquisador que quando não se oferece uma resposta muito exata para os alunos eles costumam achar que o professor não sabe do assunto. Esta afirmação surgiu porque na realização do experimento “massa-mola”, utilizando o *Diagrama V*, a mola, em princípio, não se comportou como na teoria, quando se colocava somente 01 massa. O mesmo foi apontado pela professora A: “Por que 1ª massa não estica muito a mola, sendo que da 2ª massa em diante a deformação é constante?” Então, surgiu toda uma discussão coletiva a luz da teoria. Isto mostra que os professores refletiram coletivamente sobre o conhecimento já construído, sobre a ciência já estabelecida, uma vez que o resultado da prática aparentemente não estava sendo o esperado pela teoria. Foi trazido a tona o fato de que o peso da massa, neste experimento, deve ser muito maior que o peso da mola em questão.

Isto aconteceu também quando os alunos fizeram a prática, sendo eles o centro do processo educativo. E se os professores não tivessem se preparado,

refletido? Seriam pegos de surpresa e poderiam transmitir insegurança para os alunos.

Para trabalhar com os alunos, com os mesmos tendo uma participação central no processo de construção de conhecimento, deve haver uma preparação dos professores e também dos alunos; mostrar também para os alunos que a ciência não é absoluta.

Reconhecer a mutabilidade da ciência parece significar, reconhecer a necessidade de mudanças em sua própria prática; a necessidade de reconhecer que há outras formas de construir um processo educativo em ciências diferente da simples transmissão de conteúdos, de um conhecimento imutável. Carvalho e Gil-Perez (1993) afirmam que a falta de compreensão epistêmica da Ciência é um dos principais fatores que fazem com que os professores “ensinem Ciências” baseando-se apenas em atividades de transmissão de conteúdo.

Novamente recorrendo à Güllich & Silva (2013) com relação aos livros utilizados pelos professores, evidenciaram em seu trabalho que o discurso e o conteúdo dos livros se apresentam de forma autoritária, fortalecem a visão simplista de docência e o positivismo lógico como concepção de ciência. A conclusão remete à necessidade de repensar os modos de produção de ensino em Ciências, além de um exame das políticas públicas e a reflexão na ação docente, por meio da discussão efetiva acerca do livro didático nos programas de formação inicial e continuada.

Assim, a discussão coletiva, à luz das teorias, sobre o sistema massa-mola, corrobora com Pimenta (2002) que evidencia a importância dos elementos teóricos nas análises e reflexões realizadas pelos professores; a concepção de “profissional reflexivo”, cujos os trabalhos de Schön (1983, 1987 e 1992) construíram e conforme os professores vinham sendo na formação continuada, começa parecer dar lugar ao *Movimento Reflexivo e Crítico*, cujo objetivo, é buscar extrapolar coletivamente o simples olhar sobre a prática e avançar na busca de fundamentações, à luz de teorias, conforme preconiza Pimenta (2002).

Outro paradigma também foi discutido neste *Ciclo 2 (PREPARATÓRIO)*, quando a *professora A* questiona: “*isso será utilizado na prática do laboratório, estamos nos preparando para isso não é?*” O pesquisador responde que “*não*

precisa ser no laboratório, pode ser na sala, no dia a dia.” Surge então uma fala “generalizada” dos professores, dizendo que realmente estão utilizando o *Diagrama V* em situações teóricas e práticas, com experimento ou sem e, até este momento, não entraram no laboratório. A ideia não é desvalorizar o laboratório, mas evidenciar que para a realização de atividades experimentais não é imprescindível que se tenha estrutura física específica. Se a escola tiver estrutura física de laboratório, bom que ela seja utilizada e de forma proveitosa.

Vale lembrar que estamos negociando e respeitando os temas e conceitos que os professores já iriam lecionar naquele momento, estando ou não participando da formação continuada, sem tentar alterar ou forjar suas ações em sala, a partir da formação. A teoria e a prática estão dialogando, com ação e reflexão, com a utilização do *Diagrama V*, imersos em uma “práxis” onde, geralmente a teoria e a prática não estão sendo trabalhadas separadamente, uma vez que ao construir *diagramas V*, os alunos e professores tem refletido sobre a teoria (lado do pensar do diagrama) e sobre a prática (lado do fazer do diagrama).

5.1.2.2 *Ciclo Preparatório na Perspectiva da Categoria 2- Percepções sobre O Diagrama V*

Analisando a CATEGORIA 2 “Percepções sobre o Diagrama V”, com relação à SUBCATEGORIA “Percepções e discussões dos professores”, durante o Ciclo Preparatório, o Diagrama V parece já trazer qualidades que podem facilitar o processo educativo em ciências. O coletivo de professores encara o Diagrama V como uma ferramenta:

- De registro e que facilita na organização das aulas;
- Que faz o aluno investigar e que contribui para uma visão de ciência mutável;
- Nos primeiros contatos gera alguma dificuldade inicial;
- Pode auxiliar na disciplina dos alunos;
- Como uma ferramenta que auxilia na discussão coletiva.

Estes são os indicadores gerados para a SUBCATEGORIA supracitada.

Exemplificando os dois primeiros indicadores: “De registro e organização” e “faz aluno investigar” da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores”, trazemos a fala da professora B:

“O diagrama traz uma proposta organizada e faz com que o aluno investigue e registre para obter a resposta e daí o conhecimento não será visto como algo imutável, ele vai começar a ver que a ciência não é somente aquilo que esta no livro e que ele também pode ser o agente construtor, que pode fazer parte desse processo de construção.” (Fala da Professora B)

A fala da Professora B, não surpreende quando diz que o *Diagrama V* faz com que o aluno investigue, uma vez que neste instrumento, deve ocorrer um processo de investigação através da *contínua interação* entre a *questão básica* que delimita e norteia o que será pesquisado; os *conceitos-chave* que provêm a sustentação teórica para o questionamento proposto pela questão básica e os *métodos* que determinam o desenvolver da pesquisa que gera as respostas à questão básica que são as *asserções de conhecimento* as quais, analisadas à luz de sua relevância, produzem as *asserções de valor*. (FERRACIOLI, 2005)

A mesma fala colabora com o trabalho de Batista e Nascimento (2011), da revisão de literatura, que utilizou o *Diagrama V*, com o tema sementes. Eles já afirmavam que a estratégia didático-metodológica adotada por eles, com a organização e registro sendo realizada por meio do *Diagrama V*, possibilitou uma visão de que a ciência é inacabada e, portanto, é um instrumento relevante a ser usado na formação de professores.

Com relação ao terceiro indicador *objetividade*, da mesma SUBCATEGORIA, como exemplo, a *Professora C* diz que “*com o diagrama, o professor passa a pensar de uma forma mais objetiva dentro do conteúdo. Vou utilizar para fazer o planejamento das aulas*”. A professora complementa ainda dizendo:

Se eu tivesse aprendido física desta forma, não teria tanto pavor da física. Principalmente, no nosso caso, que trabalhamos em periferias, o conhecimento é limitado e o que é ideal é focar no que realmente o aluno precisa entender. (PROFESSORA C)

A fala da Professora C, trazida como exemplo mostra uma preocupação que vai além da sala de aula, quando se preocupa de onde vem os alunos; entretanto, temos de ter o cuidado de oferecer para todos de forma igualitária o conhecimento. Preferimos entender sua fala no sentido que de o *Diagrama V* pode contribuir para que se considere os conhecimentos prévios dos sujeitos e que se pode organizar de forma mais objetiva, para negociar os vários caminhos possíveis, pelos quais se darão os processos educativos de temas específicos.

Segundo a professora E, em um primeiro contato, o *Diagrama V* pode trazer dificuldade, exemplificando o terceiro indicador, da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores” e isso a preocupa quando for construir diagramas com seus alunos. Este pensamento foi corroborado pelos outros professores. Entretanto, as dificuldades foram somente iniciais, conforme veremos mais adiante. Foi o que aconteceu também na pesquisa de Batista e Nascimento (2011), onde afirmaram que o Diagrama V não se apresentou como um problema às alunas como imaginavam que pudesse acontecer. Afirmaram que, após algumas dificuldades iniciais, a grande maioria demonstrou facilidade para construir ou explicar, quando solicitado, os registros do diagrama.

Como exemplo do indicador disciplina, da mesma SUBCATEGORIA, a professora B disse que “principalmente no ensino fundamental, onde o aluno acaba achando que é bagunça e acaba não prestando atenção na aula, o diagrama pode ser favorável; o que precisa mesmo dentro de uma sala de aula é de coisas práticas e simples”. Desta forma, o Diagrama V aparece como instrumento que pode auxiliar o professor em relação à melhoria dos alunos no que diz respeito à disciplina, na visão dos professores.

Aqui o Movimento Reflexivo Crítico (MRC) que começa a “ganhar força” entre os professores parece trazer reflexos positivos em relação à atenção e disciplina dos alunos em sala de aula. Esta mudança de postura do aluno não deve ser por razões isoladas; mas sim, por mudanças de posturas e estratégias dos professores oriundas do MRC que parece estar acontecendo com os professores.

Na revisão de literatura realizada com foco na formação de professores de ciências, entre os anos de 2004 a 2015, na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e na Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências e nas pesquisas nas revistas *Enseñanza de las Ciencias* e *International Journal of*

Science Education – IJSE em 2014 e 2015 não apareceram associações do Diagrama V com a possível promoção de disciplina por parte dos alunos ao participarem de atividades com o diagrama.

Além disso, foi realizada uma revisão aleatória, em um mecanismo de buscas da internet, sem sistematização, sobre pesquisas relacionadas ao *Diagrama V* de forma geral, não apresentada em detalhes aqui para não fugir no nosso foco de trabalho. Os poucos artigos selecionados também não explicitaram associações do Diagrama V com a possível promoção de *disciplina* por parte dos alunos ao utilizarem a ferramenta.

O mesmo acontece com o último *indicador Diagrama V para além do individual*, desta SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores”, neste Ciclo 2 (PREPARATÓRIO). O Diagrama V, criado por Gowin (1981), em uma perspectiva de utilização individual, foi sendo adaptado por nós, durante a formação e surge explicitamente nas falas dos professores que trabalhar coletivamente com o Diagrama V foi uma decisão acertada. Como exemplo, a Professora C diz que “isso que é interessante, pois com isso gera um conhecimento maior, juntando os diagramas de cada pessoa.” A professora B diz que “com o Diagrama o aluno ira ver a importância da adição e subtração para resolver um problema. E também, a importância de trabalhar em equipe.”

O Diagrama V como facilitador da coletividade e do trabalho em equipe também ainda não havia aparecido na literatura. Entretanto, “cai como uma luva” nos caminhos amparados teoricamente e metodologicamente percorridos por nossa formação. Nestes caminhos exige-se que o “ato de refletir” seja coletivo, com o conceito “professor reflexivo” dando lugar ao conceito de Movimento Reflexivo Crítico. (PIMENTA, 2002)

Os trabalhos de Schön (1983, 1987; 1992) consideravam a reflexão como um ato individual, entretanto, ao adotar como opção metodológica a pesquisa-ação pautada nos trabalhos de Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), seria incoerente não trabalhar coletivamente com o Diagrama V.

Continuando com a análise segundo a CATEGORIA 2 “Percepções sobre o Diagrama V”, entretanto, levando em consideração à SUBCATEGORIA “Percepção dos alunos”, no *Ciclo 2 (PREPARATÓRIO)*, apesar de uma decisão conjunta dos

professores sobre a não utilização do *Diagrama V* com os alunos na fase preparatória, alguns professores decidiram por utilizá-lo, ainda que de forma imatura. Na realidade, esta decisão deles foi construtiva para o grupo e isto não causou prejuízos ou constrangimentos, uma vez que nossa formação deveria ser dinâmica, nascer e ser desenvolvida conjuntamente, contraponto a *racionalidade técnica*.

É importante que os professores tenham iniciativa, criem, arrisquem de forma planejada, como nos encontros finais deste ciclo, indo de encontro ao modelo de racionalidade técnica descrito por Garcia (1995), onde se separa a concepção da execução; ou seja, quem concebe não é quem executa e quem executa, executa o que outro concebeu.

Neste sentido, como exemplo, descreveremos a atividade que professora E realizou junto com os alunos do 7º ano da Escola Municipal “Prof. Florisbelo Neves”, em Cachoeiro de Itapemirim – ES, que fez um teste em sala de aula ao iniciar o conteúdo de peixes. Conhecendo o fato de alguns alunos não saberem que baleia não é peixe, iniciou a aula fazendo uma pergunta para os alunos:

“Como sabemos que um animal é um peixe?” E os alunos responderam, “tem que ter nadadeiras”. “Mas a baleia tem nadadeira e não é peixe”, respondeu ela; eles continuaram, dizendo que “deve ter brânquias”, “mas a lula tem brânquias e não é peixe”, respondeu ela”.

O professor pesquisador diz que isso que foi levantado, é o que estamos chamando de experiências anteriores, substituição às filosofias e princípios, no Diagrama V de Gowin (1981). O evento com os alunos foi a abertura de um peixe e os alunos fizeram o desenho do peixe por dentro e por fora.

A professora E começa a explicar que para ser peixe tem que ser vertebrado, tem que ter ossos. E disse que no lado do pensar do diagrama, colocou o que os alunos pensam sobre o assunto. Foi fazendo as observações e os alunos foram eliminando até ficarem as características somente de peixes. A professora diz que na parte de princípios começou com o conceito do assunto, ossos e cartilagosos. E do outro lado na parte de asserção de valor, começamos a falar da pesca, os alunos lembraram do período que temos que evitar a pesca por causa da desova. Observe que a *professora E* foi dialogando com os alunos e ao mesmo tempo foi montando o diagrama. Veja como ficou o seu *Diagrama V* na íntegra, na **figura 14** a seguir:

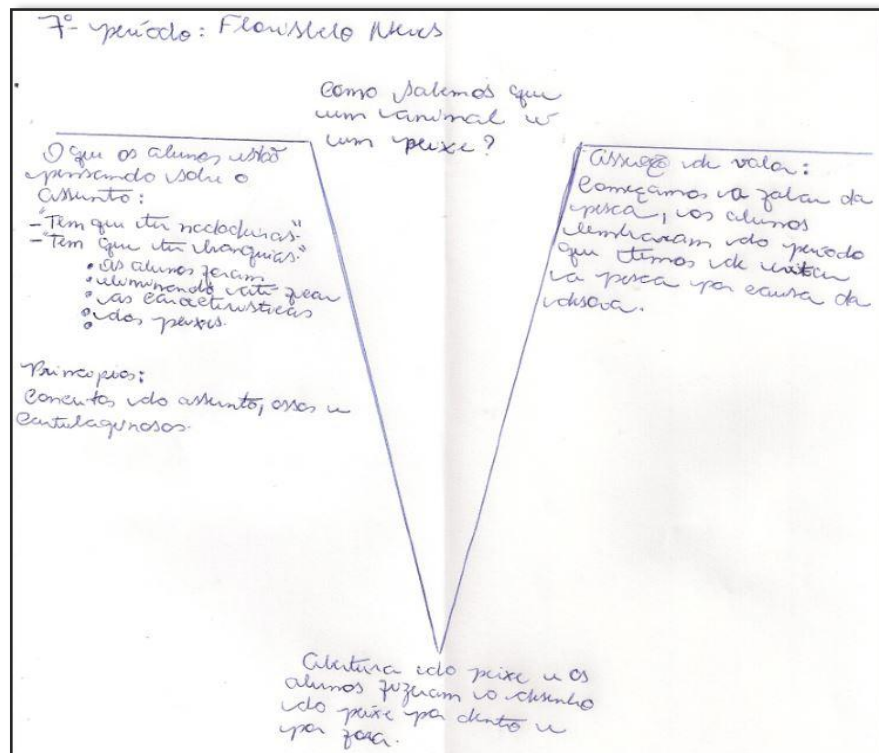


Figura 14 – Diagrama V, produzido com os alunos do 7º ano da professora E, da Escola Municipal Florisbela Neves, em Cachoeiro de Itapemirim – ES, ao iniciar o conteúdo de peixes.

Vale ressaltar que não temos a intenção de avaliar se os *Diagramas V* estão corretos, completos ou não, o importante é sua utilização da maneira que o professor entender que a ferramenta está auxiliando em suas criações, em seus atos pedagógicos. Entretanto, observamos que apesar de faltarem elementos na sua construção, como mostra a **figura 14**, sua utilização, mesmo que prematura, foi muito vantajosa no sentido de avançarmos nas discussões sobre o diagrama, serviu de estímulo para os professores que iriam utilizá-lo à posterior e, além de termos retorno sobre os caminhos da pesquisa-ação que estavam sendo construídos com os professores.

Caminhos estes que, no âmbito da educação, em particular, na formação de professores incorpora a ideia de um coletivo de professores que elege seus problemas e se debruça sobre estes à busca de soluções. É um processo que permite captar dificuldades de exercício encontradas por equipes para convertê-las em questionamento em um procedimento de formação (MONCEAU, 2005).

Ressalta-se também, que ao observar as *Asserções de Valor* dos alunos, percebemos que entenderam a proposta, uma vez que declaram o valor e a importância do conhecimento produzido para a sociedade. Veja a **figura 06** que

ilustra o Diagrama V produzido com os alunos da professora E, onde, conforme mencionado anteriormente, os alunos evidenciaram o período de desova dos peixes em que se deve evitar a pesca.

O aluno ao considerar o período da desova torna-se, além de consciente, possivelmente alguém que irá respeitar este período, poderá ser um fiscal da sociedade, durante estas proibições. Este fato traz entusiasmo em relação à confecção de Diagrama V com os alunos, pois parece que os conhecimentos estão sendo produzidos no contexto das ações; conhecimentos de relevância inclusive ambiental.

Percebemos aqui a professora E como sujeito social, político, responsável pela elaboração e desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem. (Azevedo, 2008), levando os alunos a irem além do contexto escolar e propondo a desencadear transformações (PIMENTA, 2002);

Neste sentido, parece estar acontecendo uma mudança da *Epistemologia da Prática* para a *Epistemologia da Práxis*, direcionando a formação docente para uma perspectiva “reflexiva e crítica”, segundo Ghedin (2002), alertando que a reflexão crítica deve colocar os professores e alunos em um contexto de uma ação, na história da situação, com participação em uma atividade social. Aparecendo aqui o *Movimento Reflexivo Crítico*, construído a partir das atualizações da perspectiva de Schön (1992) proposta por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), no contexto da formação continuada de professores.

Esta utilização com os alunos trouxe um retorno de que o *Diagrama V* é um facilitador da aprendizagem na opinião dos alunos. Veja um exemplo abaixo, da fala dos mesmos:

As coisas ficaram mais fáceis. Parece que a gente aprende mais com este negócio de V. Queremos sempre ter as aulas assim, pois passa rapidinho que a gente nem vê. (ALUNO DA PROFESSORA E)

O mesmo ocorreu com a outra professora que também utilizou o diagrama neste mesmo *Ciclo 2 (Preparatório)*; e também, recebeu retorno espontâneo e positivo dos alunos com relação à forma de trabalhar.

5.1.3 ANÁLISE DO CICLO 3 (DE APLICAÇÃO)

O *Ciclo 3 (De aplicação)* foi constituído por dois encontros presenciais, intercalados com atividades na escola de cada professor. Foi marcado, inicialmente, pela busca por parte dos professores, de um formato único de aplicação e organização da atividade com o sistema massa-mola, utilizando o *Diagrama V* com os alunos.

Este formato único coerentemente não foi possível de se conseguir, mesmo após duas horas de discussão. Então, cada professor utilizou o *Diagrama V* da forma que achou mais interessante, respeitando os contextos e problemáticas de cada sala de aula e suas diferentes escolas. O que foi coerente com o formato de curso que desenvolvemos. Ghedin (2002, p. 138) nos diz que “[...] refletir criticamente significa colocar-se no contexto de uma ação, na história da situação, participar em uma atividade social”.

O *Ciclo 3 (De Aplicação)* seguiu com as atividades para os alunos, seguida de reflexões coletivas e inovações nas práticas dos professores a partir das reflexões coletivas realizadas. Assim, também neste ciclo, estabeleceram-se indicadores para as SUBCATEGORIAS, dando origem ao **quadro 05** a seguir:

Ciclo 3 (DE APLICAÇÃO)		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo	Sistema (governo)	Não aparece como problema
	Aluno	Falta de interesse Questionador da competência
	Família do aluno	Falta de apoio
	Gestão escolar	Falta de apoio
	Professor	Falta de esforço Ambiente coletivo Necessidade de Mudanças em suas práticas
CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V	Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V	Aluno pensar Apego exagerado ao Conteúdo Ferramenta de auxílio em revisões
	Impressões dos professores sobre os alunos utilizando o Diagrama V	Ainda dependentes Motivação e disciplina Maior participação Alunos pensando

Quadro 05: Categorias do tipo 1 e 2 expandidas, do Ciclo 3.
Fonte: A partir da análise dos dados realizada pelo autor.

Este quadro apresenta características diferentes dos quadros anteriores. Veja que, neste ciclo de análise, a *visão de ciências* que aparecia como subcategoria da CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”, nos quadros anteriores, agora aparece como indicador da “subcategoria Impressões e discussões dos professores sobre o *Diagrama V*”, que se refere à CATEGORIA 2: “Percepções sobre o *Diagrama V*”. Isto se deve ao fato de que as mudanças na visão de ciência percebidas neste ciclo estão associadas às percepções sobre o *Diagrama V*. Assim, é coerente que estejam associadas à CATEGORIA 2, especificamente, na SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V”.

Outra modificação da estrutura do quadro que merece destaque é o fato de que em vez da SUBCATEGORIA “Impressões dos alunos”, temos a SUBCATEGORIA “Impressões dos professores sobre os alunos utilizando o Diagrama V”, pertencente à CATEGORIA 2, uma vez que não foram solicitadas as opiniões dos alunos; entretanto, foram observadas, por parte dos professores, suas atuações e expressões espontâneas ao utilizar o diagrama.

Após explicitar as modificações nas subcategorias, partimos para a análise específica da CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo em ciências”, no Clico 3 (DE APLICAÇÃO).

5.1.3.1. Análise do Ciclo de Aplicação na perspectiva da Categoria 1- Responsabilidades no processo educativo

Ao observar as informações organizadas no **quadro 05** evidenciamos que as questões relacionadas à SUBCATEGORIA “Sistema (governo)” não aparecem como problemáticas. Ao passo que na SUBCATEGORIA “Aluno” a *Falta de interesse* e o aluno como *questionador da competência* do professor se repetem como indicadores, sendo que foi evidenciada a *Falta de apoio* nas SUBCATEGORIAS “Família do aluno” e “Gestão escolar” nos processos educativos.

Como indicadores da SUBCATEGORIA “professor” aparece o reconhecimento de em muitas situações a *falta de esforço* por parte dos professores; entretanto, reconhecendo que o ambiente coletivo de trabalho dos encontros tem sido positivo em prol de enxergar situações e resolver problemas

comuns que sozinho não resolviam, conforme preconiza Monceau (2005) para a pesquisa-ação.

No trabalho de Santos Jr & Marcondes (2012), são apresentados indícios de como a cultura colaborativa pode ser importante para que a postura do professor se modifique. Eles fizeram uma investigação com quatro professores de Química da rede pública do Estado de São Paulo, que formaram um grupo colaborativo, cujo objetivo era identificar e problematizar as dificuldades para o ensino de Química. A pesquisa consistiu em três etapas: a formação do grupo colaborativo, o trabalho colaborativo e a análise dos materiais produzidos pelo grupo enquanto trabalhava.

Os resultados apontaram que o grupo colaborativo constituiu-se em um espaço onde os docentes puderam refletir profundamente acerca das dificuldades enfrentadas no ensino. Inicialmente, percebeu-se que os professores utilizam-se tipos de discursos que caracterizavam a não aceitação das próprias responsabilidades sobre essas dificuldades. Ao longo do trabalho colaborativo, esse discurso foi sendo substituído por outros tipos de discurso, evidenciando que os professores percebem o seu papel em relação às dificuldades identificadas.

Ainda referente à mesma SUBCATEGORIA “professor”, aparecem algumas falas que expressam a necessidade de mudanças em suas práticas de sala de aula, conforme aconteceu em Monteiro & Azevedo (2010), Figueirêdo & Justi (2014) e Contreras (1997). Cada um realizou suas práticas como entendeu ser melhor, a partir das necessidades e condições de seus alunos e da escola. Apresentamos a seguir, dois exemplos de utilização do Diagrama V e do sistema massa-mola com alunos: a utilização por parte da professora C e por parte da professora E.

A professora C, utilizou na turma do 9º ano, com 10 alunos, da Escola Gércia Guimarães, no Bairro Vilage da Luz, em Cachoeiro de Itapemirim - ES. Os alunos ainda não haviam passado pelo conteúdo e foram ao laboratório da escola, com a expectativa de que a professora utilizaria uma coisa nova com eles, mas não explicou o que, somente pediu aos alunos para abrirem a caixa e tentar montar, solicitando que anotassem tudo que foram observando. Ela não forneceu outras orientações, os alunos foram fazendo tudo sozinhos. Na segunda aula, levou os alunos para a sala, com todas as anotações sobre o sistema massa-mola. Pediu então que os alunos fossem colocando da primeira até a quarta argola pendurada na mola e, na medida em que a mola se distendia os alunos deveriam medir esta

distensão com a régua e anotar os resultados. Um grupo foi dando informações diferentes dos outros e disseram que teriam que medir novamente, pois tinha dado diferença. Em seguida, montaram o diagrama e foram observando, dentro do diagrama o que alterou, para que serve, o que utilizou para ver o posicionamento da mola. Seus alunos lembraram da diferença entre amortecedor de automóvel e o de um caminhão que é bem maior. Veja um dos diagramas produzidos a seguir, na **figura 15**.

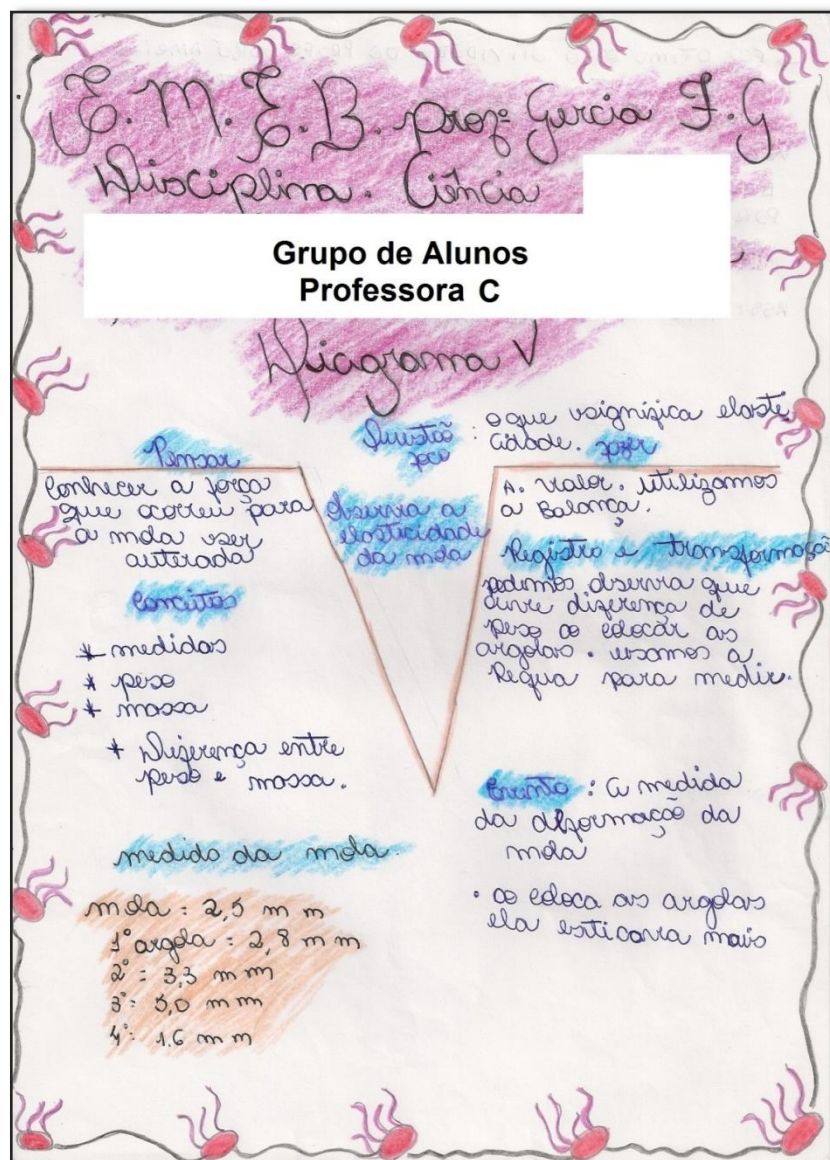


Figura 15: Diagrama V produzido por um grupo de alunos, do 9º ano, da escola Gércia Ferreira Guimarães de Cachoeiro de Itapemirim – ES, da professora C sobre atividade com o sistema massa-mola.

Com relação à atividade da professora E, foram organizados grupos de quatro, em um total de quase quarenta alunos do 9º ano, da escola Florisbelo

Neves, no Bairro, Novo Parque, em Cachoeiro de Itapemirim. Neste caso específico, os alunos já haviam estudado a matéria, entretanto, a professora achou interessante aplicar o Diagrama V para uma revisão. Ela explicou o diagrama e os alunos foram discutindo, sendo que a turma toda foi fazendo e cada um passou para o papel de sua própria maneira. Assim os diagramas ficaram parecidos, o que causou preocupação na professora. Na hora da dúvida perguntavam e outro respondia. Destaca-se que a professora E perguntou quem conseguiria montar sozinho, alguns montaram e outros tiveram dificuldade com a mola e perguntaram o que fazer com a régua. Então, ela mediu solicitando aos alunos que lembrassem da aula que tiveram no laboratório, onde tinha uma “balança” que mudava os centímetros e os alunos registravam. Então os alunos se lembraram do uso da régua. Como exemplo a **figura 16**.

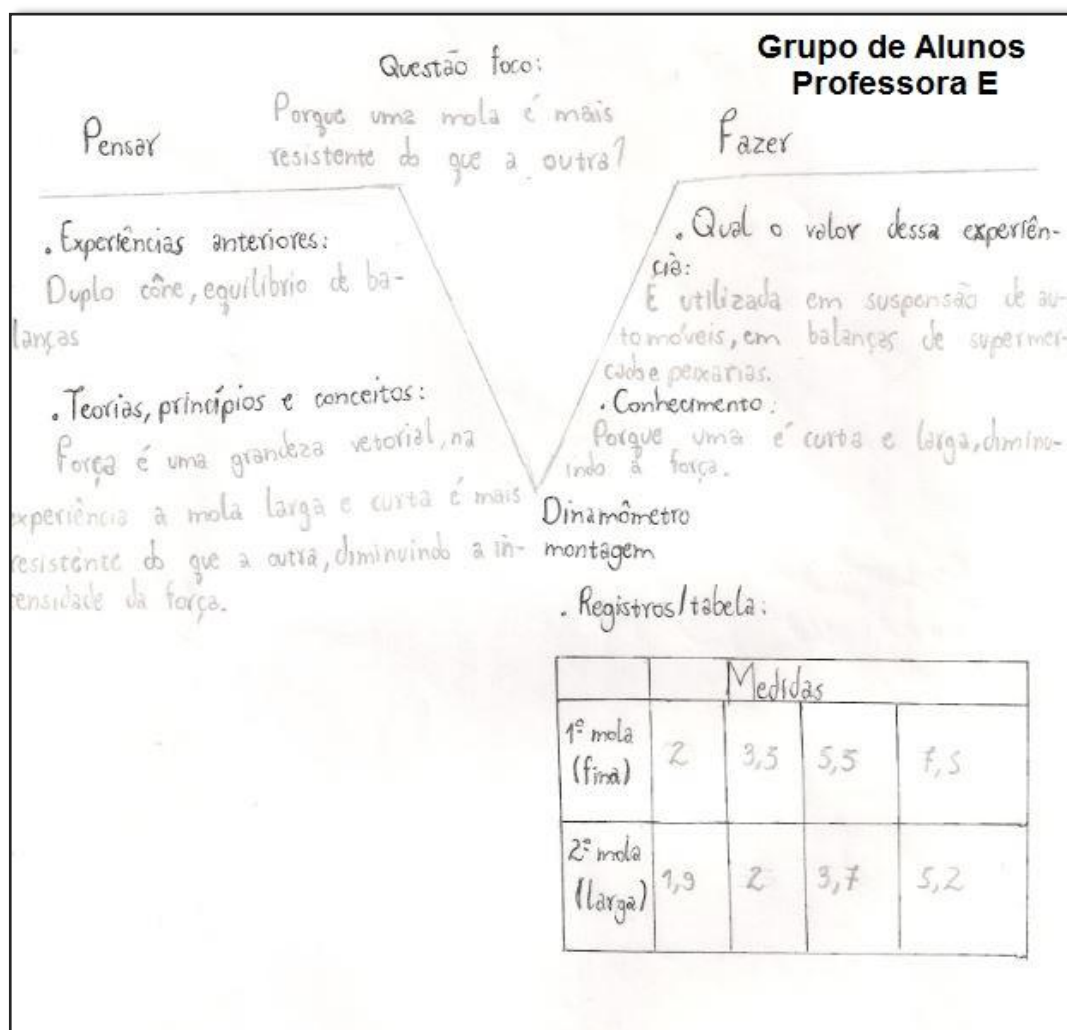


Figura 16: Diagrama V produzido por um grupo de alunos da professora E, do 9º ano, da Escola Florisbelo Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES, sobre atividade com o sistema massa-mola.

Considerando que a professora C não havia trabalhado o conteúdo e a professora E havia trabalhado e considerando que nenhuma das duas permitiu a utilização do livro, achando que os alunos iriam simplesmente copiar as respostas do livro sem muita significação para eles, percebemos ter sido muito proveitosa a utilização do Diagrama V e não houve diferenças significativas entre os diagramas dos alunos da professora C e da professora E, parecendo se apresentar assim o diagrama como uma boa ferramenta de reflexão e comunicação tanto em novos conteúdos para os alunos, quanto para atividades de revisão.

Vale destacar que apesar da preocupação da professora E com a semelhança entre os diagramas dos alunos (o que naturalmente mostra ainda um certo aprisionamento ao método tradicional) houve um desprendimento em dar liberdade aos alunos que discutissem e perguntassem uns aos outros. O mesmo desprendimento foi apresentado pela professora C.

Fato este que corrobora com os trabalhos de Figueirêdo; Justi, (2011), Monteiro; Monteiro; Azevedo, (2010), Pinto; Vianna(2011), Pombo; Costa (2008) e outros identificados na revisão de literatura explicitados na nota de rodapé 6. Diferentemente do trabalho de Souza, Silva & Silva (2013), que teve como objeto de investigação os aspectos relativos a práticas reflexivas e ao discurso junto a dois professores de Química da rede estadual de ensino de Pernambuco e evidenciou que os docentes se apropriaram de aspectos característicos da prática reflexiva no âmbito discursivo, entretanto, em situações de aulas, suas ações se constituíram caracteristicamente tradicionais.

Partimos agora para análise da “CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V”, no *Ciclo 3 (DE APLICAÇÃO)*.

5.1.3.2. Análise do Ciclo de Aplicação na perspectiva da Categoria 2 – Percepções sobre o diagrama v

Conforme mencionado anteriormente, a CATEGORIA 2 refere-se às percepções sobre o Diagrama V tanto dos professores quanto dos alunos. Estas percepções foram coletadas através das falas dos professores, por textos escritos ou pela observação das falas dos alunos realizada pelos professores.

Percebemos, ao observar os indicadores, organizados no **quadro 05**, com relação à SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V” que, o diagrama parece ter se mostrado uma ferramenta que:

- Ajuda o aluno a pensar;
- Ajuda em trazer ponderações dos professores sobre o apego exagerado ao conteúdo;
- De auxílio em revisões;

Da mesma forma, a SUBCATEGORIA que apresenta as “Impressões dos professores sobre os alunos utilizando o *Diagrama V*”, relacionada à CATEGORIA 2, explicita que o diagrama:

- Evidencia, em alguns momentos, a dependência dos alunos;
- Ajuda a trazer motivação e disciplina para os alunos;
- Possibilita maior participação dos alunos;
- Ajuda os alunos a pensarem;

Algumas falas de professores e diálogos, trazidas como exemplo, evidenciam suas opiniões sobre o *Diagrama V* e suas visões sobre a utilização do diagrama por parte dos alunos:

Foi tão bom que bateu o sinal da outra aula e os alunos não queriam subir. Nem do celular que é muito usado, os alunos lembraram. Temos que pensar que o aluno está pensando, agora com o diagrama V e aprende já é uma grande coisa, tendo em vista que é uma clientela complicada, de periferia. (PROFESSORA C)

Não achei muito bom o resultado com os alunos... às vezes, o professor pensa que o aluno vai chegar a um resultado e quando chega a outro, não acha legal! Minha turma é muito dependente e se não ficar em cima, os alunos desanimam. Depois de montar, fui para o quadro explicar o diagrama, onde iria organizar no diagrama, foi então que desanimei, por conta dos alunos não terem muita noção sobre o assunto e se pegassem o livro e copiar as teorias iria ficar muito copiado, então não conseguiram criar muito, para colocar no diagrama. Entretanto, de produtivo que estou tirando da minha prática é que o aluno consegue criar, temos que respeitar e que ele nem sempre vai chegar aonde nós queremos que ele chegue. Sou fruto de escola particular, sempre trabalhei com resultados, nunca pude deixar os alunos fazerem o que queriam, pois no final, não daria conta de sua apostila ou de seu resultado final, acha que todo professor de escola particular é preocupado com o conteúdo. Ainda dependentes. Desapegar do conteúdo. Os alunos perceberam que a mesma mola estava dando diferença de um para outro grupo, chegaram à conclusão que a deformação deu diferença de um grupo para outro e perguntaram o porquê de isto ter acontecido, os alunos enxergaram. (PROFESSORA B)

Inicialmente, pode parecer que a professora C e a professora B divergem em suas opiniões. Sendo que, uma explicitou que foi muito boa a experiência; e a outra, inicia dizendo que não achou muito bom o resultado de sua aplicação. Entretanto, a *professora B*, apesar de reconhecer a dependência dos alunos em relação ao professor e o seu desânimo por seus alunos não terem noção do assunto, diz que conseguem criar e que tem que respeitar, pois nem sempre o aluno vai chegar onde os professores querem que cheguem. O fato dos alunos perceberem que a mesma mola estava dando diferença de um grupo para outro e chegarem à conclusão de que a deformação deu diferença de um grupo para outro, questionando a razão disso, foi uma grande vitória para uma primeira aplicação do *Diagrama V* com os alunos. Este fato levou a professora a uma situação nova e singular, que exige, por conseguinte, soluções não vivenciadas e novas elaborações teóricas sobre a prática, conforme preconiza Contreras (2002).

A professora C menciona em uma fala específica, corroborada pelos outros professores, que o aluno está pensando estimulado pelo Diagrama V, ressaltando o primeiro indicador da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V”. A maneira que se expressou pode não ser adequada, parecendo que o aluno antes não pensava; entretanto, esta afirmação foi positiva em relação à análise do Diagrama V, enquanto ferramenta de auxílio nos processos de ensino de ciências; entretanto, ponderamos ser esta afirmação exagerada, pois pode não ser o diagrama o ente que o está levando a estes questionamentos dos alunos.

A professora B reconhece que é muito apegada ao conteúdo, evidenciando o segundo indicador, da mesma SUBCATEGORIA; ela admite que precisa de mudanças. A professora B, neste ciclo apresentava-se, de certa forma, um pouco atrelada ao modo de pensar e agir do método tradicional de ensino, mas perceberemos adiante que mudou sua visão e forma de trabalho a partir das reflexões coletivas, solucionando problemas que surgiram em sua prática; reconhecer sua parcela de contribuição nos problemas foi fundamental para isso.

Não queremos aqui, diminuir a relevância dos conteúdos nos processos educativos em ciências; eles devem ser dominados pelos professores. Concordamos que o apego exagerado ao conteúdo pode trazer prejuízos. Eles

devem ser discutidos e os conhecimentos produzidos com os alunos devem ser contextualizados, socializados, de maneira mais livre.

Continuando a análise das impressões relacionadas ao Diagrama V, ressaltamos a fala da professora E, para evidenciar o indicador auxílio na revisão de matérias, da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V”:

Foi muito bom, pois teve um simulado na escola e com a aplicação do diagrama revisou a matéria. Os alunos aprenderam a trabalhar o assunto, tiveram dúvidas e aprenderam a questionar sobre o assunto, participaram mais. O diagrama mexeu com a cabeça dos alunos, foi uma oportunidade do aluno criar e interagir com outros alunos ... os alunos gostaram, perguntaram se o jogo ia ficar na escola. Eu mudaria algumas coisas, para trabalhar novamente com o sistema massa-mola, como trabalhar melhor a parte do cálculo. (PROFESSORA E)

Depois deste fato compartilhado pela professora E, outros professores da formação continuada utilizaram o diagrama como ferramenta de auxílio em revisão de matérias, trazendo retornos positivos.

Atente que a professora E termina sua fala dizendo que mudaria algumas coisas, quando for trabalhar novamente com o sistema massa-mola, como explorar mais a parte do cálculo, o que representa um indicativo de que ao utilizar novamente o sistema massa mola vai inovar. O APÊNDICE 2 apresenta trabalhos de pesquisa que evidenciam em seus objetivos a busca pela inovação nas práticas dos professores e.g. (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (SILVA; PACA, 2011), (VALADARES; VILLANI, 2004).

Percebemos também que os alunos, na tentativa de preencher o diagrama, pensaram em suas questões foco para o experimento, fizeram anotações e registros, viram a necessidade de relacionar a teoria com a prática e associaram elementos do experimento com o amortecedor do carro, preenchendo um item importante do Diagrama V, denominado Asserção de Valor. Segundo Ferracioli (2005) Asserções de Conhecimento se constituem na resposta à questão básica de pesquisa ou ao resultado do estudo e nas Asserções de Valor questiona-se a significância das Asserções de Conhecimento; ou seja, das respostas encontradas. Novamente a interação e conversa entre os alunos foi valorizada pela professora E em sua fala.

Para terminar a análise do *Ciclo 3* (De aplicação), retomamos o início da análise deste ciclo, onde ressaltamos que os professores passaram duas horas discutindo sobre uma forma única de aplicação do *Diagrama V*, utilizando o sistema massa-mola, com os alunos e não chegaram a uma conclusão. Então, decidiram cada um utilizar a sua maneira, descrevendo detalhadamente sua utilização ao retornarem para os encontros coletivos de formação. Esta discussão foi importante para atentarmos que cada sala de aula, cada escola, cada comunidade, cada grupo de alunos tem suas especificidades. Segundo Kemmis & Wilkinson (2002) a concepção de educação na *Racionalidade Crítica* é assumida em uma perspectiva social, emancipatória e transformadora, cujos professores são concebidos como sujeitos sociais, políticos, responsáveis pelas elaborações e desenvolvimento de situações de ensino e aprendizagem, cada um inserido em seu contexto.

Neste sentido, as discussões coletivas dos professores, bem como atividades coletivas em sala de aula, utilizando o *Diagrama V*, levando em consideração o contexto social, no *Ciclo 3* (De aplicação), parecem vir consolidando a presença do *Movimento Reflexivo Crítico*, segundo Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002), uma vez que vem fazendo os alunos e professores a pensarem em situações conflituosas como, por exemplo, o período da desova dos peixes, vem respondendo às necessidades geradas em processos que apresentam características novas e singulares, que exigem, por conseguinte, soluções não vivenciadas e novas elaborações teóricas sobre a prática, como por exemplo, o fato dos alunos perceberem que a mesma mola estava dando diferença de um grupo para outro e chegarem à conclusão de que a deformação também deu diferença de um grupo para outro, questionando a razão disso. Estas novas questões vêm fazendo o professor buscar respostas e reformular suas práticas à luz das teorias. Passamos então, finalmente, para a análise do *Ciclo 4*.

5.1.4. Análise do Ciclo 4 (De Autonomia)

O Ciclo de Autonomia foi constituído por quatro encontros presenciais, intercalados com atividades de confecção de *Diagramas V* com os alunos, sobre temas em que os professores estavam lecionando no momento.

Ressaltamos que em uma destas semanas, propositadamente, o pesquisador disse que eles poderiam ficar a vontade e que não era necessária a aplicação do diagrama em suas aulas; seriam “férias” das atividades do curso de formação continuada. E para nossa surpresa, quase todos os professores construíram *Diagramas V* com os alunos em suas aulas, a partir das reflexões da semana anterior e trouxeram novas reflexões para o ambiente coletivo. Seria este fato a consolidação dos professores enquanto *sujeitos autônomos*? Considerando a discussão sobre a evolução do grupo de professores neste ciclo, na perspectiva da categorização; ao final, retornaremos a esta questão.

Neste ciclo, assim como nos outros, também foram estabelecidos indicadores para as SUBCATEGORIAS, conforme explicitamos no **quadro 06** a seguir:

Ciclo 4 (DE AUTONOMIA)		
CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	INDICADORES
CATEGORIA 1: Responsabilidades no processo educativo	Sistema (governo)	Não aparece como problema
	Alunos	Concentrados Interessados Motivados Criticando o formato antigo Com iniciativa e criativo
	Família do aluno	Não aparece como problema
	Gestão Escolar	Pedagoga e direção reconhecendo o trabalho.
	Professor	Desapegar da preocupação com Conteúdo Modelo tradicional de ensino Mudança em suas práticas Pesquisa científica Formato da formação continuada
CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V	Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V	Professor e conteúdo Organização e registro Aluno como foco Mudanças em suas práticas Teoria e prática Facilitador das trocas de experiência (Coletivo) Visão de ciência mutável
	Impressões dos alunos	Muito legal e interessante

	sobre o Diagrama V	Muito divertido Bom para registro Facilita o aprendizado Requer atenção no início
--	--------------------	--

Quadro 06: Categorias do tipo 1 e 2 expandidas, do *Ciclo 4 (De Autonomia)*.
Fonte: A partir da análise dos dados realizada pelo autor.

Neste **quadro 06**, referente ao Ciclo 4 (De Autonomia), assim como no **quadro 05**, a *Visão de ciências* dos professores aparece como indicador da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o *Diagrama V*”, que se refere à CATEGORIA 2: “Percepções sobre o *Diagrama V*”, pela razão de que as mudanças na visão de ciência percebidas, neste ciclo, estão associadas às percepções sobre o *Diagrama V*. Ao passo que a SUBCATEGORIA “impressões dos alunos” volta a existir, pertencendo novamente à “CATEGORIA 2: Percepções sobre o Diagrama V”, deixando de existir a SUBCATEGORIA “Impressões dos professores sobre os alunos utilizando o Diagrama V”.

Ressaltadas estas modificações, partimos para a análise propriamente dita deste ciclo, referente à CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”.

5.1.4.1 Ciclo de Autonomia na Perspectiva da Categoria1 – Responsabilidades No Processo Educativo

As informações organizadas no **quadro 06**, referentes à CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo” parecem mostrar, um novo olhar do coletivo dos professores sobre os entes e espaços envolvidos no processo educativo em ciências. As SUBCATEGORIAS “Sistema (governo)” e “Família” não aparecem com indicadores, não se apresentando, na visão dos professores como obstáculo aos processos educativos em ciências.

Na SUBCATEGORIA “Gestão escolar”, surge o indicador *pedagoga e direção da escola reconhecendo o trabalho* do professor.

Os professores parecem assumir suas responsabilidades, conforme Dewey (1959, 1979), partindo de uma nova visão de construção de conhecimento que adquiriram. O fazer coletivo e crítico socializa os medos, as angústias, os acertos, as dificuldades, extrapolando os limites da escola enquanto contexto social (Azevedo, 2008). Este fato parece trazer para os professores emancipação, segundo (Kemmis

& Wilkinson, 2002), que descrevem a prática emancipatória como tendo objetivo de contribuir com a libertação das pessoas das amarras das estruturas sociais irracionais, improdutivas, injustas e insatisfatórias que limitam seu autodesenvolvimento e sua autodeterminação

Ainda na mesma CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”, destacadamente, na SUBCATEGORIA “Alunos”, aparecem como indicadores:

- Interessados e motivados;
- Preocupados apreender;
- Disciplinados;
- Criticando o formato antigo de ensino;
- Com iniciativa e criativo.

Como pode ser exemplificado pelas falas a seguir:

Gostei porque o nono ano é uma turma desinteressada e na aula do diagrama todos os alunos prestaram atenção e tiveram interesse... achei ótimo, os alunos ficaram concentrados, prendeu a atenção dos alunos, foi uma novidade. (PROFESSORA B).

Fizemos uma exposição dos trabalhos produzidos pelos alunos a partir de aulas com o Diagrama V e a pedagoga e todos na festa dos professores foram me cumprimentar e falar, está sendo muito bom o trabalho que os alunos têm desenvolvido na escola. (PROFESSORA C).

Não quero mais aulas do outro jeito professora, só quero aula assim, pois quero apreender essas coisas; está muito legal. Assim não tem bagunça. (ALUNO DA PROFESSOR A).

Fiquei impressionado com a iniciativa e as ideias criativas que surgiram dos alunos e a associação da teoria que fizeram com a vida prática lá fora. Percebi até aluno chamando atenção de outro, quando estavam atrapalhando a aula. (PROFESSOR D).

Parece que uma mudança na visão do professor sobre o aluno vem acontecendo, na medida em que o processo coletivo de pesquisa-ação foi sendo construído com os professores, utilizando o *Diagrama V*. Esta mudança na visão do professor em relação ao aluno e, possivelmente, na própria postura do aluno, pode contribuir e muito no sucesso dos processos educativos. Se o professor enxerga o aluno positivamente e também o aluno enxerga o processo educativo de forma

agradável, estes estímulos podem ser acrescentados à espiral de ciclos auto-reflexivos de (KEMMIS & WILKINSON, 2002, p. 44).

Apesar de Figueiredo & Justi (2011) entender que é necessário um longo caminho para que o professor tenha *Autonomia*, Scarinci & Pacca (2011) ao realizar um estudo para a formação continuada de professores de Física que atuam na rede pública estadual de São Paulo, organizaram um grupo de estudos, onde o professor estabelecia o seu plano de trabalho com suas classes e refletia individualmente e coletivamente a respeito dele, quando então recebia as contribuições explícitas dos outros professores. A partir destas reflexões e contribuições, o professor reelaborava seu plano. O professor voltava às suas classes e trabalhava com elas segundo seu novo planejamento. Na reunião seguinte, o professor relatava sua semana para a formadora e para o grupo, simultaneamente, o trabalho que fez, os resultados que esperava e que obteve. Os resultados mostram que o trabalho em grupo favorece a *Autonomia* do professor e as competências para conduzir o processo de aprendizagem, tais como enfrentar situações inesperadas, valorizar a expressão dos alunos, avaliar continuamente a aprendizagem e reformular seu planejamento, incluindo atividades novas, e, principalmente, desenvolver o espírito crítico para tomar decisões adequadas com critérios pertinentes.

Com relação à mesma CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”, destacadamente, na SUBCATEGORIA “Professor” surgem os seguintes indicadores:

- Desapegar da preocupação com Conteúdo;
- Modelo tradicional de ensino;
- Mudança em suas práticas;
- Pesquisa científica;
- Formato da formação continuada.

Em relação ao apego ao conteúdo e ao modelo tradicional, os professores se dizem muito presos ao conteúdo sem esperar que os alunos criem. Afirmam que acostumaram com a “receita de bolo” que vinham cumprindo naquele formato de

ensino que exerciam. Reconhecem que precisam deixar os alunos mais livres, entretanto, mediar os processos.

Os professores vêm assumindo a necessidade de mudanças em suas práticas e isso também aparece como indicador. Veja como exemplo:

As vezes reclamamos dos alunos, mas é mal de professor, pois as vezes não variam as práticas e as vezes as aulas não estão atingindo os alunos. Quando fiz minha prática, alguns alunos estavam agitados e falando alto, então uma aluna falou para todos fazerem silêncio, pois todos reclamam que não tem aula diferente e quando tem a aula, estão fazendo bagunça. (PROFESSORA B)

Do mesmo modo, a professora C reafirma o que a professora B havia dito e o grupo vem concordando:

O que a professora C disse outro dia é verdade, de os professores tem que trabalhar mais a vontade com o aluno, não ficar correndo com o conteúdo, diz que é totalmente a favor do que a professora C diz, ainda mais quando se ouve o aluno falar que a aula é muito mais legal e que estão aprendendo muito mais. (PROFESSORA B)

A professora C diz: *“na prova da SEME, o conteúdo é muito engessado, exige as decorebas e tudo que esta no livro”*, demonstrando consciência crítica.. Acrescenta: *“trabalhar em periferia não é preciso tanto conteúdo, pois se trabalhar de uma forma prática vai estar levando a aluno a aprender”*, de ainda, sabe que a realidade desses alunos não é a ideal, precisa trabalhar uma coisa que vai levar para a vida do aluno e terá o conteúdo do mesmo jeito. A professora B diz que é preciso trabalhar na cabeça do professor a questão da cobrança, como na prova da SEME. O pesquisador diz “quanto mais essas falas se consolidam, mais certeza do resultado positivo se tem ao analisar os dados; estamos no caminho certo”.

Ainda na CATEGORIA 1: “Responsabilidades no processo educativo”, destacadamente, SUBCATEGORIA “Professor”, com relação ao indicador *pesquisa científica*, a professora C diz:

Fico feliz porque os alunos nunca fizeram algo diferente. Eu estou com vontade de fazer mestrado em metodologia no ensino de ciência e biologia, pois ninguém faz nessa área e todos têm mania de mandar decorar a ciência e eu não gosto disso. (PROFESSORA C)

Ainda em relação ao indicador pesquisa científica, a professora E abriu uma galinha, retirou os órgãos, identificou e então compararam com os órgãos do corpo humano, utilizando o Diagrama V, para então depois falar de cada sistema do corpo humano. Tudo foi filmado. A professora produziu um artigo científico sobre a atividade e sobre o assunto. Além disso, a professora A passou por um processo seletivo de mestrado na Universidade Estadual Norte Fluminense, durante o curso de formação.

Segundo Arruda e Villani (2001) o professor que procura *pesquisa orientada* busca um tipo de conhecimento ainda não estabelecido; esse percurso é feito sob orientação do indivíduo mais experiente, como os exemplos que mencionamos acima. Ao passo que na *pesquisa autônoma*, o professor aqui superou a necessidade de assistência, sua busca do novo conhecimento é conduzida por si mesmo; ele assume todos os riscos da jornada. Nesse caso, a própria prática pedagógica é vista como objeto de pesquisa, conforme que foi acontecendo em nosso curso de formação continuada.

Machado & Queiroz (2012) em seu trabalho de pesquisa colaborativa sobre a *cultura de projetos, construída via parceria escola-universidade* apresentaram um estudo de caso sobre as etapas desenvolvidas em uma parceria universidade-escola durante a atuação de licenciandos de Física e professores em uma escola municipal do ensino fundamental, analisando as diversas possibilidades propiciadas pelo trabalho coletivo, via a pedagogia de projetos implementada nessa escola. Concluíram que a etapa mais difícil desse processo foi a introdução da pesquisa na formação inicial e continuada desses professores. A continuidade dessa prática em projetos futuros permitirá que os professores se coloquem cada vez mais conscientes do seu saber, optando ou não por participarem de pesquisas e de produção de artigos, a partir das suas reflexões acerca dos rumos desejados para o exercício da docência, não influenciados pela vontade de outros pesquisadores.

Os professores participantes de nossa pesquisa demonstraram vontade em realizar pesquisa científica e vem atuando de forma reflexiva e crítica. As observações e registros de suas práticas de sala de aula poderiam, inclusive, serem dados, amparados por fundamentações teóricas, para um trabalho de mestrado, por exemplo.

O “professor reflexivo” dando lugar ao *Movimento Reflexivo Crítico*, cujo

objetivo é buscar extrapolar o simples olhar sobre a prática e avançar na busca de fundamentações à luz de teorias. (AZEVEDO, 2008). Ao seguir, por este caminho, muda-se da “epistemologia da prática para a epistemologia da práxis”, direcionando a formação docente para uma perspectiva “reflexiva e crítica”.

O conceito de “práxis” está relacionado à inseparabilidade entre a teoria e a prática, entre a ação e a reflexão, imprescindível em um processo de construção do movimento de reflexão crítica em uma pesquisa-ação. Na compressão de Ghedin (2002), existe, por assim dizer, a “consciência-práxis”, como aquela que age orientada por uma dada teoria e tem consciência de tal orientação. É o que parece estar acontecendo.

Voltando a SUBCATEGORIA “Professor” e; finalmente, com o indicador “*Nosso formato de formação continuada*”, a professora C encontrou uma professora do núcleo pedagógico da Secretaria Municipal de Educação - SEME que a indagou sobre o curso e esta respondeu que estava gostando muito e aprendendo bastante com as trocas de ideias e reflexões; e por fim, disse que acreditava ser este o caminho.

Outro exemplo de valorização *Formato da formação continuada* foi dado pela professora B:

As reuniões que estão acontecendo são melhores que palestra e os cursos que tivemos até agora, com encontros, com alguém que vem de fora, da nova forma é muito mais útil. Achei muito interessante a secretaria abrir essa oportunidade para os professores, mas acho interessante dar oportunidade de conversa com um grupo da mesma realidade, pequenos grupos acabam ficando mais à vontade para conversar. (PROFESSORA B)

Com este exemplo de fala, corroborada pelos outros professores, fica exposto que estão preferindo o novo formato de curso.

Santos et al (2006) traz uma importante reflexão sobre modelos de formação de professores a) A vigente, partindo da voz dos pesquisadores, no âmbito da universidade, desconsiderando ou minimizando, a relevância do contexto escolar, da cultura escolar, das concepções do professor, do aluno etc, ou b) A que considera como fundamentais e constituintes a cultura escolar, a subjetividade, o professor e os demais envolvidos no processo.

Alguns autores apresentados na revisão de literatura como Aires & Lambarch (2010), Echeverria & Belisário (2011), Gabini & Diniz (2011), Mendes & Munford (2005), Santos; et al. (2006) apresentaram como problemáticas de seus trabalhos os “cursos pontuais que apresentam propostas que causam frustração se os professores tentam desenvolvê-las em sala de aula.”

Fato este gerador para que propuséssemos uma formação nas perspectivas que apresentamos aqui: participativa, formativa, colaborativa, privilegiando a reflexão coletiva, considerando os contextos sociais envolvidos. A pesquisa-ação como um processo social, está alicerçada em seu caráter participativo e colaborativo. A pesquisa-ação é um processo que permite aos sujeitos o estudo da própria prática com a intenção de mudar. Quando esta prática é construída por um grupo e por ele estudada e validada, dizemos se referir a uma pesquisa participativa (KEMMIS; WILKINSON, 2002). É colaborativa porque aqueles que a realizam, “[...] *almejam trabalhar juntos na reconstrução de suas interações sociais, por meio da reconstrução de atos que as constituem. É uma pesquisa feita “com” outros*”. Passamos agora para a análise da CATEGORIA 2, no ciclo 4.

5.1.4.2 Ciclo de Autonomia na perspectiva da Categoria 2 – Percepções sobre o diagrama v

Ao analisar o **quadro 06**, com um olhar para a CATEGORIA 2: “Percepções sobre o Diagrama V”, especificamente, para a SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o *Diagrama V*”, aparecem os seguintes indicadores:

- *Professor e conteúdo;*
- *Organização e registro;*
- *Aluno como foco;*
- *Mudanças em suas práticas;*
- *Teoria e prática;*
- *Facilitador das trocas de experiência (Coletivo);*
- *Visão de ciência mutável.*

Várias falas abordam o indicador professor e conteúdo, neste Ciclo 4 (DE AUTONOMIA). Elas apresentam o *Diagrama V* como uma ferramenta importante no desapego ao conteúdo, inclusive parte delas já foi apresentada nesse texto. A seguir, como mais um exemplo, a fala da *professora D*:

O Diagrama V considera o que o aluno já sabe, faz com que ele pense elaborando perguntas e assim podemos selecionar o que realmente é importante. Isso ajuda a não ficar muito preso ao conteúdo e ter que dar o conteúdo todo do livro. Podemos organizar e registrar a aula com o que interessa porque tudo foi planejado antes. (PROFESSOR D).

Nesta mesma fala trazemos exemplos em que o indicador *organização e registro* aparece também neste ciclo, reforçando a SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o *Diagrama V*”, da CATEGORIA 2: “Percepções sobre o *Diagrama V*”.

De forma similar, na mesma SUBCATEGORIA, as falas dos professores abaixo, ressaltam o indicador *Aluno como foco*:

Para conseguir deixar os alunos pensarem sozinhos e fazer sozinhos, foi difícil, às vezes, ao olhar os alunos tendo dificuldade, a vontade é de ir ajudar e fazer. Agora entendo que temos o papel de mediar as dificuldades dos alunos e o Diagrama V me ajudou muito. (PROFESSORA C)

O Diagrama V meio que força a organizarmos a prática e pensar na teoria que o aluno tem de estudar. Ele faz refletir e podemos mudar nossas atividades e nossas aulas a partir da avaliação que os alunos fazem e nós mesmos fazemos. (PROFESSORA A)

Parece, nestes exemplos, que os professores estão assumindo o Diagrama V como ferramenta que proporciona segurança ao professor em colocar o aluno como foco no processo educativo, uma vez que tem alunos mais concentrados e disciplinados. A nosso ver, o aluno está mais concentrado e disciplinado exatamente porque está no centro de um processo educativo, organizado e mediado; o diagrama pode auxiliar neste processo.

Ainda analisando o Ciclo de Autonomia com relação à SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V”, será detalhado, a seguir, o que aborda os indicadores: Mudanças em suas práticas, Teoria e prática e

Facilitador das trocas de experiência (Coletivo);

Em um encontro específico deste ciclo de autonomia, foi realizada discussão coletiva sobre como a *professora A* aplicaria o Diagrama V para o conteúdo de frações com seus alunos do sexto ano, em uma escola de um distrito de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Ela queria aplicar na aula seguinte ao encontro uma prática sobre frações.

Ouvindo as meninas falando sobre as experiências delas, obtive as coordenadas do que fazer. Conforme combinamos, vamos criar uma equipe de mídia com os alunos, com o cinegrafista, o repórter e os entrevistados. Vou chegar na turma falando que a matéria será fração, o evento será dividir uma pizza inteira para uma turma de vinte e três alunos, então cada pedaço da pizza vai ser menos que a pizza toda, então vamos começar partindo no meio, quatro partes e assim sucessivamente e o pedaço ficando menor, até que os alunos cheguem a conclusão do que é fracionar, o que é esse número que é menor que o inteiro. (PROFESSORA A)

Daí surgiu uma longa discussão sobre o planejamento do tema e continuou entre os professores. Descrevemos as impressões e reflexões da *professora A*, na íntegra:

Os alunos não entenderam muito bem a questão que era “o que é fração”, no registro, os alunos colocaram o que entenderam, que com quanto mais partes se divide a pizza menor fica a porção, entenderam várias coisas, menos o que é fração. (PROFESSORA A)

Perguntei para os alunos se eles queriam comer um terço ou um quinto da pizza e os alunos responderam que queriam um terço, entenderam que um terço é maior que um quinto. Os alunos estavam comendo e fazendo a asserção de conhecimento ao mesmo tempo; ajudou muito, até mesmo para conseguir terminar em uma aula só. Eu acho que falei demais, pois falei sobre frações equivalentes, qual fração é maior ou menos, isso o livro traz em partes e achei que joguei muita informação para os alunos. (PROFESSORA A)

Perguntamos a *professora A* se achou o trabalho com o Diagrama V ruim. E ela responde e faz outras reflexões, conforme abaixo:

Não, principalmente na hora, pois ia perguntando para os alunos e eles iam respondendo, mas depois que eu li as respostas dos alunos, vi que ficou um pouco bagunçado, mas entenderam. Na parte do todo referencia em que acharam que os alunos não conseguiriam pegar a matéria, os alunos pegaram muito bem. Eu poderia ter levado três pizzas de tamanho diferente, perguntando, por exemplo, se a metade de uma pizza é igual à

metade da outra. Eu acho que no caso da matemática é mais difícil, fazer com que o aluno chegue, por exemplo, a respostas do que é fração. (PROFESSORA A)

Fiquei muito feliz, a aula foi melhor do que o esperado. Foram dois sextos anos, um com maior quantidade de alunos e outro com menor e foram os dois muito bons... só depois que peguei o papel e li, achei que não tinha nada haver a resposta com a pergunta e fiquei me perguntando se realmente os alunos entenderam, na hora de registrar que ficou um pouco bagunçado, não sei se falei muita coisa de uma vez só, se soltei muita informação e fiquei com essa preocupação... perguntei para a turma o que eles tinham aprendido sobre fração e um aluno que estava do meu lado disse que não tinha entendido nada. (PROFESSORA A)

Achei muito importante o fato de trabalhar de uma maneira diferente, estou vendo que estou muito presa a exercícios do livro e às vezes é importante conversar com os alunos e não ficar fazendo tantos exercícios. (PROFESSORA A)

As falas e reflexões da *professora A* parecem mostrar que, apesar de ter gostado do trabalho com o *Diagrama V*, de ter tido bons resultados, de ter sido inovadora criando uma equipe de mídia e outras situações, ela ainda está muito presa a maneira tradicional de conduzir suas aulas. Não somente pelo fato de ter conduzido a aula com o professor no centro, até porque esta foi uma decisão coletiva, uma vez que os alunos do sexto ano poderiam ainda não têm maturidade, e por ser a primeira aplicação da *professora A* naquela turma; mas, sobretudo, por achar que os alunos deveriam responder o conceito de fração (aquele conceito que deve ser decorado do livro).

Perceba que os alunos responderam que queriam comer $\frac{1}{3}$ (um terço) em vez de $\frac{1}{5}$ (um quinto) da pizza; ou seja, entenderam que $\frac{1}{3}$ é maior que $\frac{1}{5}$; isto é valioso em termos de conhecimento. Abaixo apresentamos a **figura 17** como ilustração da atividade.



Figura 17: Ilustra a atividade sobre frações, realizada pela *professora A*, com alunos do 6º ano, da escola Jacomo Silotti, em Cachoeiro de Itapemirim - ES

Por um momento, a professora, apesar de reconhecer ter ficado feliz com a aplicação, ter achado muito bom e importante, por realizar coisas diferentes, ainda se apegava a um único aluno ter dito que não entendeu nada. Para o pesquisador e para os outros professores, esta insegurança é natural e, como ela ministra aulas de matemática e estávamos trabalhando somente com aplicação de temas que os professores estavam lecionando naquele momento, ela aplicou atividades com os alunos somente no Ciclo 4. Mais adiante, com mais experiências de aplicação do Diagrama V, a professora A expressa: “*dizíamos que nossos alunos não faziam nada e agora está sendo ao contrário, parece que os alunos estão sabendo mais que nós sobre o diagrama V*”; indício novamente do *Movimento Reflexivo Crítico*.

E finalmente, com relação ao último indicador *visão de ciência mutável*, da SUBCATEGORIA “Impressões e discussões dos professores sobre o *Diagrama V*”, pertencente à CATEGORIA 2: “Percepções sobre o Diagrama V”, de maneira geral, as diversas reflexões, atitudes e práticas descritas, durante toda a análise deste ciclo, mostram que os professores estão tendo uma visão de ciência e de conhecimento diferente da que tinham no início da formação. Agora enxergam uma ciência como algo mutável e inacabado.

O mesmo aconteceu com o trabalho de Batista e Nascimento (2011). A análise das atividades desenvolvidas demonstrou que a estratégia didático-metodológica adotada em seu trabalho, com a organização e registro sendo realizada por meio do *Diagrama V*, possibilitou uma visão de que a ciência é inacabada e, portanto, é um instrumento relevante a ser usado na formação de professores.

Assim como nesse trabalho, ao investigar a formação de professores das séries iniciais para o trabalho com a disciplina de ciências, Batista e Nascimento (2011) observaram que as alunas tinham um discurso no qual a ciência era vista como perfeita, como conhecimento acabado e incontestável.

Carvalho e Gil-Perez (1993) afirmam que a falta de compreensão epistêmica da ciência faz com que os professores apenas transmitam um conteúdo pronto e imutável. Reconhecer que o conhecimento se constrói de uma forma diferente da que pensavam antes, possibilita uma mudança na forma que conduzem suas aulas. Parece que sem um ambiente de reflexão coletiva isto não seria possível.

Discutir coletivamente o que vai acontecer na aula faz a diferença com certeza. Todas as vezes que entro em sala de aula, entro mais relaxada, pois penso que o menos é mais, então estou evitando ser tão “sacal”. O fato de a professora A achar que dar muitos exercícios ocorre porque aprendemos dessa maneira, então acabamos imitando o que os professores fizeram, o contexto de hoje é diferente. O grupo de estudos está servindo muito para desacelerar um pouco. (PROFESSORA B)

A reflexão não pode ser individual, pois o fato de ser imersa em um contexto coletivo é imbuída de valores culturais. E esses valores são elementos importantes a serem considerados nos contextos de ensino e aprendizagem em situações de comunicação e interação (PIMENTA, 2002). Uma concepção de professor atualizada, ampliada e entendida como um movimento conceitual, exige que a reflexão seja coletiva e extrapole os limites do fazer individual em sala de aula e em todo o contexto escolar e, além disso, se proponha a desencadear transformações.

Partimos agora para a outra SUBCATEGORIA “Impressões dos alunos sobre o Diagrama V”, relacionada à CATEGORIZAÇÃO 2: “Percepções sobre o Diagrama V”. Estas impressões foram coletadas através da opinião dos alunos deixada no verso dos diagramas construídos.

Ao observar o **quadro 06**, percebemos que os alunos gostaram da atividade com o diagrama, onde suas opiniões, geraram os indicadores explicitados no quadro:

- Muito legal e interessante;
- Muito divertido;
- Bom para registro;
- Requer atenção no início;
- Facilita o aprendizado;

Seguem, na íntegra, falas de alunos da *professora C* e do professor *D* que exemplificaram os três primeiros indicadores desta subcategoria:

Eu gostei muito do diagrama V, por que é muito legal e interessante, lembrei das atividades do laboratório e adorei fazer essas atividades". (GRUPO DE ALUNOS DO PROFESSOR D)

Eu gostei muito de ter feito o diagrama V, além de ser muito divertido eu pude colocar tudo aquilo que aprendi na matéria de ossos, espero que tenhamos mais oportunidades de fazer atividades como essa". (GRUPO DE ALUNOS DA PROFESSORA C)

Como ilustração, a **figura 18**, traz o Diagrama V do grupo de alunos da professora C, que fizeram o comentário acima.

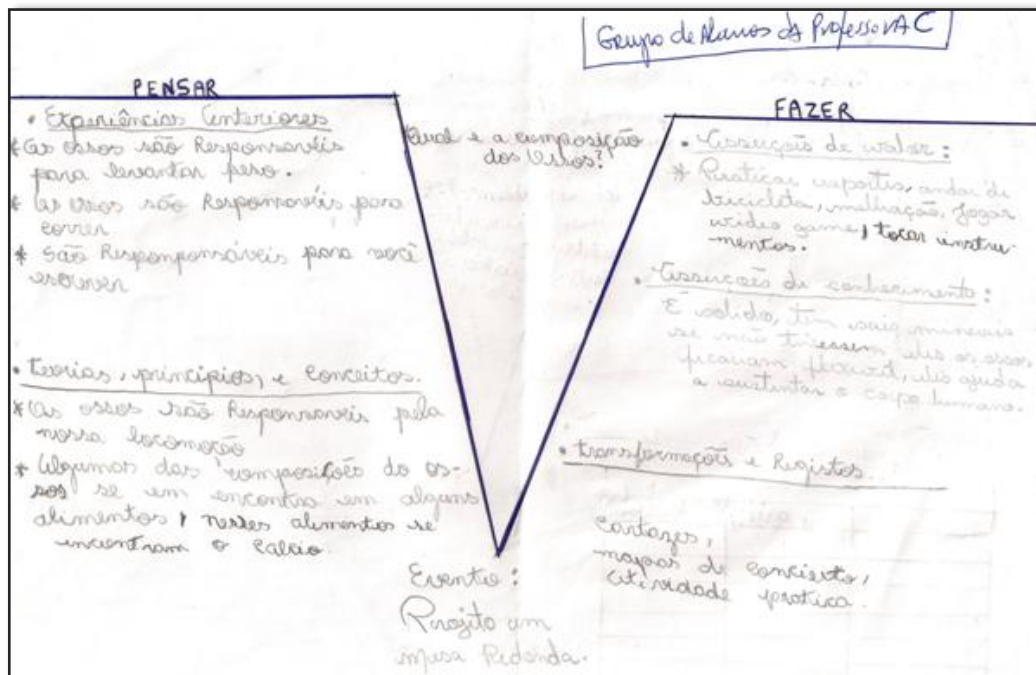


Figura 18: Diagrama V relacionado ao conteúdo de ossos, do grupo de alunos da professora C, do 8º ano, da Escola Gércia Ferreira Guimarães, em Cachoeiro de Itapemirim - ES.

Um diagrama relacionado ao conteúdo de ossos, bem estruturado, apesar de no evento ter colocado “mesa redonda” não aplicando bem o conceito de evento no Diagrama V, segundo Gowin (1981), uma vez que o evento seria o fato de construir um esqueleto em tamanho natural, a partir do seu corpo. Entretanto, ressalta-se a riqueza de detalhes na parte do *pensar*, bem como a asserção de conhecimento que responde a questão foco. Ressaltamos também, o fato de, na asserção de valor, evidenciar a prática de exercícios físicos, o que em tese, faz bem para as articulações, ossos e músculos.

Para esta atividade, a professora C e os alunos do 8º ano do ensino fundamental, da Escola Gércia Ferreira Guimarães, fizeram esqueletos humanos, deitando em cima de um papel para contornar seus corpos e, em seguida, os ossos foram sendo representados por barbante colados no papel. Antes, estudaram no livro e tiveram contato com um esqueleto em miniatura do laboratório. Em seguida, os alunos construíram em grupo, seus Diagramas V.

A professora C perguntou aos alunos o que imaginaram quando olharam, pela primeira vez, o esqueleto, qual era a curiosidade deles, isso seria a questão foco. Surgiram as mais variadas questões foco. Como exemplo, trazemos algumas na íntegra:

- ✓ Qual a composição dos ossos?
- ✓ Que funções os ossos e músculos exercem no corpo humano?
- ✓ A costela tem quantos ossos?
- ✓ Como o esqueleto é formado?
- ✓ Quantos ossos tem o corpo humano?
- ✓ Para que serve a cartilagem?

A professora disse que como essa era uma turma problemática, expôs tudo no mural da escola para motivar os alunos e os outros professores da escola. Veja, na **figura 19**, alguns trabalhos expostos no mural da escola.



Figura 19: Fotos do mural dos trabalhos do 8º ano, sobre a temática ossos, de alunos da *professora C*, da Escola Gércia Ferreira Guimarães, em Cachoeiro de Itapemirim - ES.

A avaliação da atividade foi muito positiva tanto por parte dos alunos da escola, quanto dos professores e gestão escolar. Retomando as análises segundo as categorizações, vale ressaltar que o indicador requer atenção no início, da SUBCATEGORIA “Impressões dos alunos sobre o Diagrama V”. Os alunos disseram que foi complicado entender as etapas do Diagrama V, sobretudo no início dos trabalhos. Veja como exemplo, o comentário da professora B:

Gostamos muito da aplicação do diagrama, alguns disseram que organizou o trabalho. Foi complicado entender as etapas do diagrama, tendo de ter muita atenção no início, mas foi interessante e proveitoso. Queremos trabalhar mais assim” (GRUPO DE ALUNOS DA PROFESSORA B)

Com o último indicador facilitador do aprendizado, indicador da SUBCATEGORIA “Impressões dos alunos sobre o Diagrama V”, uma fala da professora B explicita a opinião da maioria: “um aluno colocou que é melhor de aprender do que no livro, pois é melhor e mais fácil de fixar.” A professora E complementa que, atentando para questões do Exame Nacional Ensino Médio, sobre os temas que trabalhou naquele semestre, acha que seus alunos acertariam várias questões, tudo por conta das práticas com o Diagrama V, que tem acontecido em sala de aula e graças à forma que tem trabalhado agora.

Reforçando o mesmo indicador, trazemos as falas dos aluno(a)s da *professora B*:

Na minha opinião ajuda na atividade, para o nosso desenvolvimento , para aprender, saber da vida, do dia a dia e hoje eu gostei muito do evento e do diagrama V. (ALUNA DA PROFESSORA B)

A aula do diagrama V é muito legal e é uma aula muito boa, acho que deveria ter mais aulas assim, porque a gente aprende mais rápido e deveria ter em outras disciplinas também. (ALUNO DA PROFESSORA B)

Para finalizar a análise do Ciclo de Autonomia, retomemos ao fato mencionado no início da análise deste ciclo de que em uma das semanas do curso, os professores poderiam ficar à vontade e que não era necessária a aplicação do Diagrama V em suas aulas. Dos cinco professores, quatro construíram Diagramas V com seus alunos, a partir das reflexões da semana anterior, levaram seus resultados para outras reflexões no ambiente coletivo. Como exemplo desta semana, trazemos a atividade da professora B e da professora E.

A professora B, como iria trabalhar órgãos e sentidos, realizou uma dinâmica referente ao paladar, na turma do 8º ano constituída de vinte e cinco alunos, da escola EMEB “Julieta Deps Tallon”, no Bairro Zumbi, em Cachoeiro de Itapemirim – ES. Levou três sabores de gelatina, pedindo a três alunos para ficarem fora da sala, esses alunos seriam os provadores. Então, explicou a prática para o restante dos alunos. Em seguida, chamou um dos alunos provadores e outros três colocaram as gelatinas, de três sabores diferentes, na boca dele. Primeiro, com os olhos fechados

e o nariz tampado. Depois que provou com o nariz tampado, provou os mesmos sabores, na mesma ordem, porém com o nariz destampado e os olhos tampados. Da mesma forma procedeu com os outros dois alunos provadores.

Outra aluna anotava os resultados em uma tabela. A análise dos resultados mostrou que o percentual de acerto foi de 11% com o nariz tampado, diferente de com o nariz destampado, que o percentual de acertos foi de 89%. Assim, no final da experiência, chegaram à conclusão que o olfato influencia muito o paladar.

Na aula seguinte, apesar dos alunos já terem tido aula com o Diagrama V, a professora B colocou o diagrama no quadro, mas não fez com os alunos, colocou os tópicos que os alunos já conheciam e explicou um pouco o que seria cada elemento. A professora ressaltou que, dessa vez, não fez nada com os alunos para não influenciar no que eles colocariam.

O professor pesquisador pergunta para a professora B o que ela fez diferente das outras aplicações do diagrama. Ela responde:

Nas outras vezes influenciei na montagem, dessa vez os alunos não tinham visto o conteúdo, dei a prática e eles montaram o diagrama por conta deles, pegaram o livro, as ideias das atividades que já tinham feito, fizeram por conta deles, essa foi a diferença, dei total liberdade aos alunos.

(PROFESSORA B)

Como exemplo, a **figura 20**, traz o Diagrama V construído por um grupo de alunos da professora B, a partir da atividade sobre olfato e paladar. Veja:

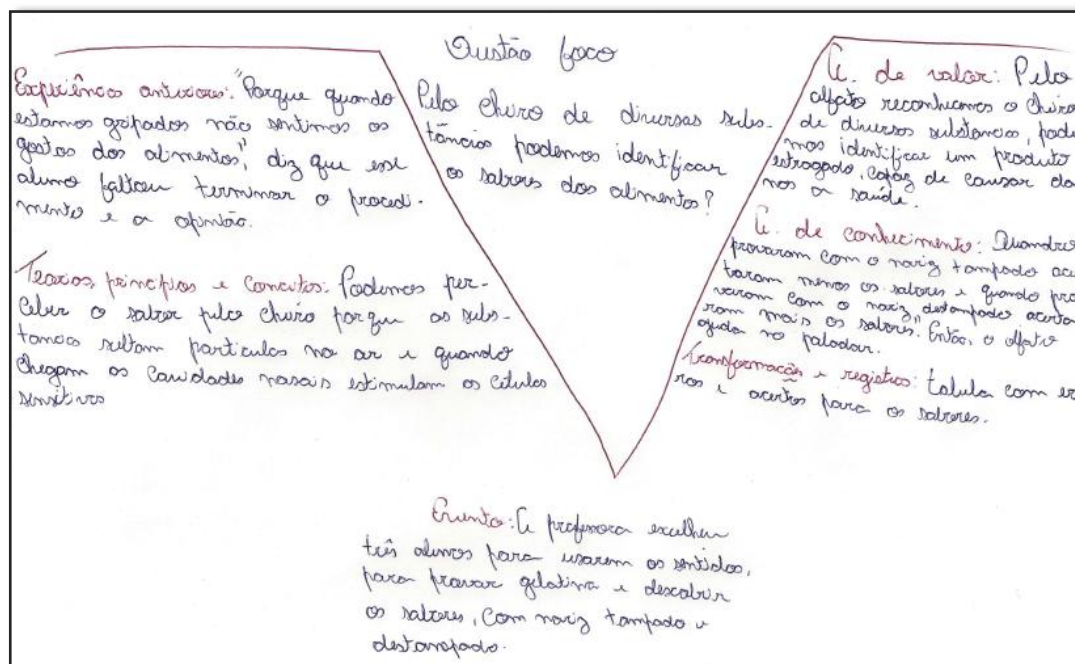


Figura 20: Diagrama V relacionado ao conteúdo de sentidos, de um grupo de alunos do 8º ano, da professora B, Escola Profª Julieta Deps Tallon, em Cachoeiro de Itapemirim - ES.

Segundo a *professora B*, alguns alunos se lembraram de que quando estão gripados, não sentem muito bem o gosto das comidas e alguns alunos colocaram este fato como em experiências anteriores no diagrama. Além disso, ressaltou que podemos identificar alimentos estragados somente pelo cheiro, sem ter de provar e causar danos à saúde.

Os professores ressaltaram que a professora B dizia que seus alunos não faziam nada e foi ao contrário, parece que os alunos estão sabendo mais que eles sobre o Diagrama V.

A professora E diz que quando for realizar esta prática na sua escola, os alunos farão o pó da gelatina, irão preparar e não comprar industrializadas. Mais um exemplo de mudança de práticas, a partir da reflexão coletiva, mais uma evidência do Movimento Reflexivo Crítico.

O outro exemplo, mencionado acima, refere-se à atividade da *professora E*, que na semana de "férias", realizou com vinte e cinco alunos, do 7º ano, da escola EMEB "Prof. Florisbelo Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES, a experiência do cabelo no ovo. Para isso, foram necessários: cascas de ovo, alpiste, terra e água. A professora pediu que fizessem pequenos furos no fundo das cascas de ovo para que o excesso de água pudesse sair, enchessem de terra e colocasse um pouco de

alpiste por cima. Pediu que regassem todos os dias em local arejado e observassem. Os alpistes germinaram e viraram os “cabelos dos ovos”. Os alunos ilustraram formando bonecos, como os apresentados na **figura 21** abaixo.



Figura 21: Ilustração da experiência do “cabelo no ovo”, relacionada ao conteúdo de plantas, realizada com alunos do 7º ano, da Escola EMEB Prof. Florisbelo Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES.

Após o nascimento dos cabelos, foi pedido que fizessem um *Diagrama V* para registro e organização da atividade. Surgiram várias questões foco, como exemplo, trazemos algumas na íntegra:

- ✓ Por que umas plantas cresceram mais que outras?
- ✓ Será que as plantas brotam?
- ✓ Qual a importância das plantas?
- ✓ Como é a reprodução das plantas?
- ✓ O que as plantas precisam para crescer?
- ✓ Por que as plantas respiram?
- ✓ Por que algumas não nasceram?
- ✓ Por que não pode regar muito as plantas?

Como ilustração, seguem os diagramas de dois grupos de alunos da professora E para esta atividade.

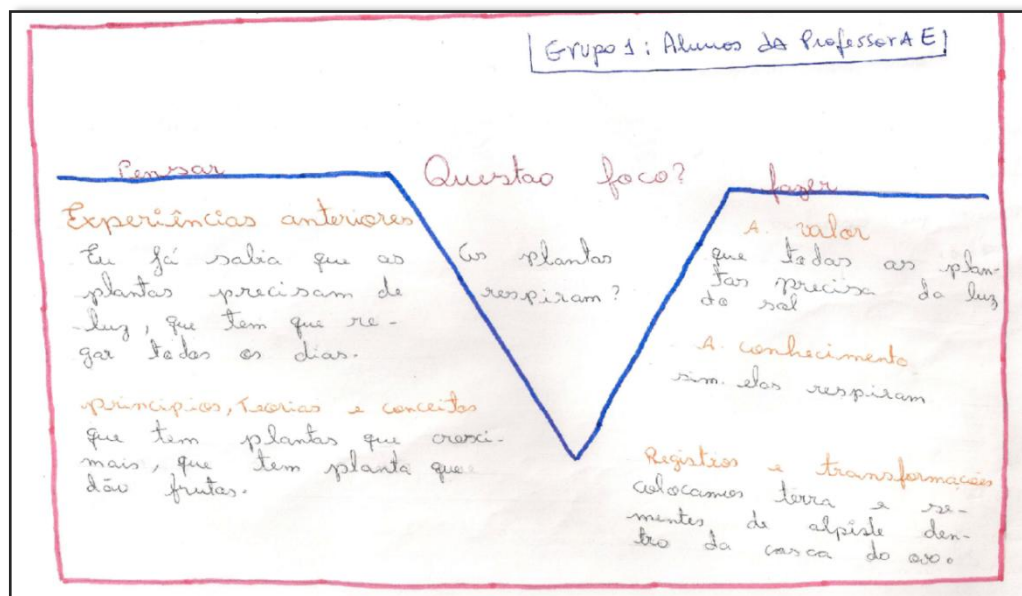


Figura 22: Diagrama V da experiência do “cabelo no ovo”, relaciona ao conteúdo de plantas, do grupo 1 de alunos do 7º ano, da professora E, da EMEB “Florisbelo Ferreira Neves”, de Cachoeiro de Itapemirim – ES

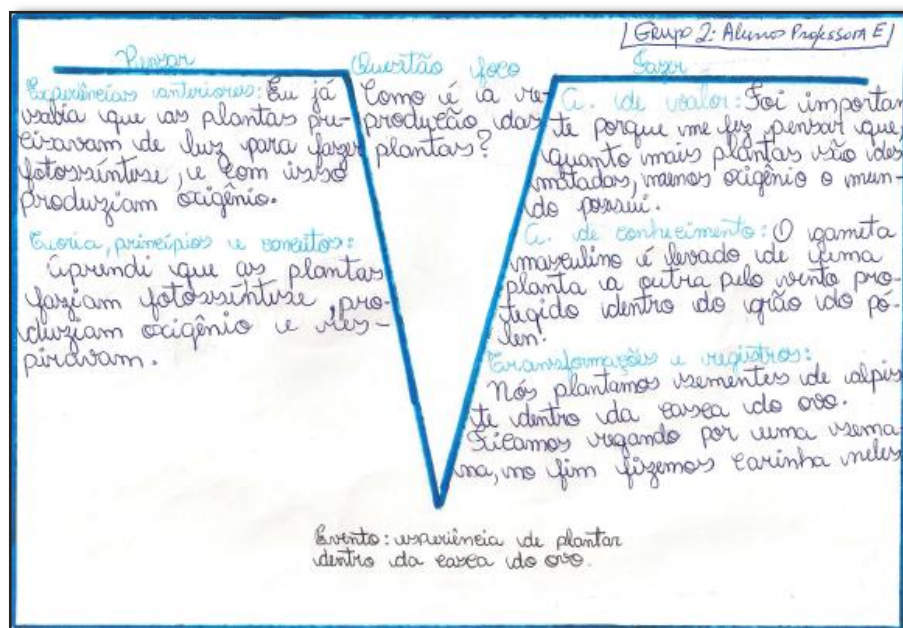


Figura 23: Diagrama V da experiência do “cabelo no ovo”, relaciona ao conteúdo de plantas, do grupo 2 de alunos do 7º ano, da professora E, da Escola Florisbelo Ferreira Neves, de Cachoeiro de Itapemirim – ES

Apesar de não ser o foco de nossa pesquisa a análise minuciosa dos diagramas, vale ressaltar que foram confeccionados diagramas mais simples e com pequenas inconsistências e diagramas mais complexos e detalhados.

A **figura 22** descreve um diagrama simples que apresentou como experiências anteriores a necessidade de luz e água; e colocou como asserção de valor a necessidade de luz do sol. Eles sabiam ou não que as plantas necessitam de luz? Entretanto, mesmo uma confecção simples trouxe uma série de outros benefícios que já descrevemos neste ciclo.

Ao passo que a **figura 23** traz um diagrama mais complexo, que parte de experiências anteriores sobre a necessidade da luz para a realização da fotossíntese e produção de oxigênio, até *Asserção de Conhecimento* de que o gameta masculino é levado de uma planta para outra, pelo vento protegido pelo pólen e *Asserção de Valor* que trouxe a reflexão de que, quanto mais árvores são desmatadas, menos oxigênio se terá no planeta.

Fechando a análise deste ciclo, questionamos o fato de termos deixado os professores a vontade em um dos encontros, sem “negociar” nenhuma atividade e quatro construíram Diagramas V com seus alunos, a partir das reflexões da semana anterior. Seria um indício de consolidação dos professores enquanto sujeitos autônomos?

Para finalizar a análise do Ciclo de Autonomia, retomemos ao fato mencionado no início da análise deste ciclo de que em uma das semanas do curso, os professores poderiam ficar a vontade e que não era necessária a aplicação do Diagrama V em suas aulas. Dos cinco professores, quatro construíram Diagramas V com seus alunos, a partir das reflexões da semana anterior e trouxeram seus resultados para outras reflexões no ambiente coletivo. Como exemplo desta semana, trazemos a atividade da professora B e da professora E.

Seria difícil responder esta questão ao pensar somente neste fato isolado e ao levar em consideração que constituir-se em um professor autônomo pareceu ser um objetivo ainda longe de ser atingido nas pesquisas inventariadas na revisão de literatura apresentada em nosso trabalho. Além disso, trabalhos que trataram de autonomia como temática central na formação de professores como os de Monteiro; Monteiro & Azevedo (2010), Figueirêdo & Justi (2014) e Contreras (1997) não trazem com um conceito, uma definição de *Autonomia* atualizada, no contexto da Formação Continuada de Professores, associam de maneira geral a *autonomia do professor* à capacidade de mudança na sua própria prática a partir da reflexão. Até mesmo a pesquisa de Silva & Pacca (2011) ao afirmar que o trabalho em grupo

contribui para a *Autonomia* do professor, mas não traz esta definição de autonomia atualizada.

Após a convivência e trabalho com os professores, durante todo este período de tessitura de nosso texto, e principalmente na reta final de nossa escrita, visualizamos um conceito de *Professor Autônomo*, no contexto da Formação Continuada de Professores.

Um Professor Autônomo, no contexto da Formação Continuada de Professores, é um profissional capaz se deparar com novas situações dentro dos mais variados contextos e modificar suas práticas educativas, a partir de reflexões coletivas à luz de teorias, sem separar a teoria e a prática em um *Movimento Reflexivo Crítico*; ou seja, em conjunção da teoria com a prática.

Considerando que a *Autonomia* do professor apareceu com frequência nos objetivos dos trabalhos da nossa revisão de literatura, considerando não poder fugir deste conceito em nosso trabalho pela atualidade e relevância que mostrou naquela revisão, qual a razão de não partimos desta definição de *Autonomia* para trabalharmos o curso? Porque, conforme mencionado anteriormente, o curso foi se construindo e se “desenhando” com os professores, a partir dos problemas coletivos e de temas que estavam trabalhando em sala de aula. Porque os referenciais teóricos foram se “encaixando” nos fatos e nos dados, naturalmente. Porque, apesar de uma revisão de literatura discutida em detalhes, avançamos no curso sem ter uma segurança do que seria realmente a *autonomia* neste contexto, apesar de saber que em algum momento deveríamos tratar deste tema tão delicado.

Desta forma, este conceito de autonomia se constituiu para nós ao final da escritura deste texto, antes do início da escrita de nossas Conclusões e Perspectivas futuras, onde finalmente, responderemos a questão: os professores participantes da formação se consolidaram enquanto sujeitos autônomos?

6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Iniciemos a conclusão resgatando as problemáticas que motivaram essa pesquisa, passando pelo delineamento de nossa questão básica de pesquisa até, finalmente, o cumprimento de nossos objetivos específicos.

Na revisão de literatura realizada neste estudo foram elencamos indicadores para as problemáticas dos artigos selecionados:

- ✓ Deficiências na formação inicial;
- ✓ Cursos pontuais que apresentam propostas que causam frustração se os professores tentam desenvolvê-las em sala de aula;
- ✓ Falta de aprofundamento conceitual e de autonomia, insatisfação e necessidade de mudanças na prática do professor;
- ✓ Isolamento na escola, resistências e tensões;
- ✓ Necessidades de formação na sociedade atual e sobreposição da formação científica à formação pedagógica;
- ✓ Problemáticas de cunho específico.

Atento a estas problemáticas, foi de suma importância, privilegiar em nossas pesquisas, ações coletivas, onde se discutiu maneiras de dar conta do aprofundamento conceitual necessário em ciências, de uma forma considerada realmente articulada com a prática de sala de aula do professor, com temas que estavam trabalhando naquele momento, procurando criar junto com os professores ambiente para que se sentissem incomodados com as práticas educativas que vinham realizando.

Neste sentido, hoje, entendemos que a formação docente é um processo de estar na profissão professor e que as “*Deficiências na formação inicial*” não se tratam de deficiências; mas sim, de “processualidade” do ser professor.

Considerando as problemáticas mencionadas, deveríamos responder a seguinte questão básica de pesquisa: como construir com professores de ciências, em encontros coletivos, reflexões sobre suas práticas no sentido da busca de

autonomia, de forma a lidar com suas resistências e tensões para desenvolver estratégias que efetivamente conseguissem utilizar na sala de aula?

Desta forma, elaboramos um curso de Formação Continuada de Professores em Serviço, em busca de resposta para esta questão, cumprindo com os seguintes objetivos específicos:

- Compartilhar com os professores de Ciências em serviço formas de privilegiar o diálogo entre a teoria e a prática na construção e desenvolvimento do ato pedagógico coletivamente;
- Analisar a evolução dos professores no que diz respeito a assumir suas responsabilidades, no processo educativo, quando inseridos em um processo formativo coletivo;
- Analisar as impressões dos professores e dos alunos de ciências sobre a utilização do instrumento Diagrama V na sala de aula;
- Analisar a evolução dos professores no que diz respeito à autonomia no processo educativo, quando inseridos em um processo formativo coletivo, com a utilização do Diagrama V como ferramenta.

Com relação ao **primeiro objetivo específico**, no início do curso apresentamos o Diagrama V para os professores como uma possível ferramenta de trabalho que poderia nos auxiliar em nossas reflexões coletivas. Ele foi bem aceito pelos participantes e adotado como ferramenta de planejamento, registro, além de ter sido utilizado com os alunos em atividades teórico-práticas sobre temas que os mesmos estavam estudando em sala de aula.

Neste sentido, o Diagrama V concebido por Gowin (1981), adaptado por Moreira (2003), literalmente desenhado com a letra V, que apresenta do seu lado esquerdo, às construções teóricas que se tem desenvolvido ao longo do tempo e do lado direito do diagrama, a parte prática e aplicada da atividade, utilizado coletivamente, parece ter sido uma boa ferramenta de auxílio ao diálogo entre a teoria e a prática na construção e desenvolvimento do ato pedagógico.

Portanto, a interação e diálogo entre o *Domínio Conceitual (pensar)* e o *Domínio Metodológico (fazer)* do *Diagrama V* devem acontecer, com frequência, durante o estudo do problema ao utilizar o diagrama, partindo de situações problema; ou seja, interação e diálogo entre a teoria e a prática deve aparecer. Ghedin (2002) afirma a inseparabilidade entre a teoria e a prática, entre a ação e a reflexão é imprescindível em um processo de construção do movimento de reflexão crítica em uma pesquisa-ação (opção metodológica adotada por nós).

A pesquisa-ação assim constituída viabiliza um processo que potencializa o avanço nas possibilidades de mudanças da prática pedagógica, bem como a transformação das concepções dos professores empenhados nesta construção.

Com relação ao **segundo objetivo específico**, parece ter acontecido uma evolução dos professores no que diz respeito às responsabilidades. No Ciclo 1 (INTRODUTÓRIO) de análise, os professores, em suas falas, evidenciaram problemas relacionados ao “sistema (governo)”, ao “aluno”, à “família do Aluno”, e à “Gestão escolar”. Entretanto, no Ciclo 2 (PREPARATÓRIO) de análise a transferência de responsabilidades por parte dos professores parece diminuir. O professor, que até então não havia assumido suas responsabilidades, aparece, em suas próprias palavras como alguém que precisa se reciclar, que transmite conteúdo “duro”; apresenta comodismo, alguém que tem de se esforçar mais. O mesmo acontece no Ciclo 3 (DE APLICAÇÃO), onde além de reconhecer que precisa se esforçar mais, o professor começa a aparecer como sujeito que vem realizando mudanças em suas práticas de sala de aula a partir da reflexão coletiva.

Ainda com relação ao segundo objetivo específico, finalmente, no Ciclo 4 (DE AUTONOMIA), a evolução parece se apresentar de forma mais sólida, com professores tendo uma postura diferente com mudanças em suas práticas advindas das reflexões coletivas. Inclusive, eles passaram a ter uma visão do aluno, totalmente diferente do início da formação continuada. Segundo os professores, os alunos, a partir das novas práticas “negociadas” com eles, estão interessados, motivados, preocupados em aprender; disciplinados, criticando o formato antigo de ensino, com iniciativa e criativos.

Com relação ao **terceiro objetivo específico**, as análises foram realizadas a partir das falas dos professores sobre o Diagrama V, estimuladas ou não, além das

impressões dos professores sobre as falas dos alunos , bem como de textos escritos pelos mesmos.

Neste sentido, trazemos um resumo das Impressões e discussões dos professores sobre o Diagrama V:

- ✓ Eficaz para Registro e Organização;
- ✓ Faz o aluno pensar e investigar;
- ✓ Auxilia em uma visão de Ciência mutável;
- ✓ Apresenta Dificuldade inicial para lidar;
- ✓ Traz disciplina para a sala de aula;
- ✓ Facilitador das trocas de experiência (Coletivo);
- ✓ Ferramenta de auxílio em revisões;
- ✓ Ajuda no desapego ao conteúdo;
- ✓ Auxilia o professor em colocar o aluno como foco;
- ✓ Ferramenta que traz naturalmente o diálogo entre teoria e prática para os processos educativos;
- ✓ Auxilia em Mudanças em suas práticas.

Da mesma forma, trazemos as Impressões dos alunos sobre o Diagrama V:

- ✓ Não separam a aula do Diagrama V e gostam da forma de trabalho;
- ✓ Bom para registro;
- ✓ Facilita o aprendizado;
- ✓ Traz motivação e disciplina;
- ✓ Traz maior participação;
- ✓ Faz o aluno pensar;
- ✓ Muito legal, interessante e muito divertido;
- ✓ Requer atenção no início.

Estas impressões foram analisadas segundo os referenciais teóricos de nosso estudo e possibilitaram a avaliação do Diagrama V como uma boa ferramenta de

auxílio em prol do *Movimento Reflexivo Crítico* por Pimenta (2002), Contreras (2002) e Ghedin (2002).

Veja que os professores notaram diferenças no comportamento dos alunos e os alunos passaram a enxergar o processo educativo em ciências de forma agradável. Desta forma, a *espiral de ciclos* de Kemmis & Wilkinson (2002) tem dois novos combustíveis. Nesta simbologia, o processo educativo em ciclos espirais teria continuidade, com o professor refazendo suas práticas a partir da reflexão coletiva, assumindo esta reconstrução como sendo inerente ao seu fazer de professor, vencendo em cada ciclo seus medos, suas angústias e suas dificuldades, reiniciando o processo de ciclos. Enfim, um sujeito autônomo.

Para discutir, então, o **quarto objetivo específico** a ser cumprido, retomemos o nosso conceito de *Professor Autônomo*, enunciado ao final da análise dos dados. O *Professor Autônomo*, no contexto da Formação Continuada de Professores, é um profissional capaz de se deparar com novas situações dentro dos mais variados contextos e modificar suas práticas educativas, a partir de reflexões coletivas à luz de teorias, sem separar a teoria e a prática em um *Movimento Crítico Reflexivo*; um sujeito capaz de, com todas estas premissas, sustentar a espiral de ciclos de Kemmis & Wilkinson (2002).

Concordamos com Figueirêdo e Justi (2011), quando dizem que é necessário um longo percurso para que um processo formativo possa resultar em modificações efetivas na prática de um professor, para que se alcancem a Autonomia.

Entretanto, os professores aprenderam a mediar conhecimento de conteúdos específicos ou não, foram fontes geradoras de motivação para os alunos, através de suas novas estratégias construídas com os próprios alunos. Enfim, souberam lidar com as adversidades que surgiram no ambiente da sala de aula e no ambiente escolar. Ou seja, ao observar e discutir a evolução do grupo de professores nos ciclos, percebemos que não foi uma coincidência a postura dos professores, ao final do *Ciclo de Autonomia*, quando dissemos que não era necessária a aplicação do diagrama (seriam “férias” das atividades do curso de formação continuada) e quatro dos cinco professores utilizaram o *Diagrama V* em suas aulas, a partir das reflexões da semana anterior, levando, após as aplicações, reflexões para o ambiente coletivo.

Parece que refletir coletivamente e utilizar o *Diagrama V* foi uma prática assumida por eles. Eles se inseriram em um caminho onde puderam ser pesquisadores de sua própria prática, puderam conhecer uma nova estratégia de ensino e reconhecer tanto a validade dessa proposta em seus contextos de sala de aula quanto ao seu potencial pessoal para elaborar e desenvolver inovações no ensino, onde o conceito de *Movimento Reflexivo Crítico* foi tendo presença marcante na medida em que os ciclos foram avançando.

Desde o início do nosso trabalho, cada professor foi incentivado a trabalhar com os temas que eles escolheram, da forma como sabe fazer e se sentia confortável naquele momento. Desse modo, assim como em Silva & Pacca (2011), o trabalho de formação coletiva começou movimentar a prática inicial dos professores e foi levando-os passo a passo, por meio do estudo, da reflexão e da colaboração, respeitando suas histórias, condições e interesses, para a condição de professores cada vez melhores, mas sempre inconclusos; aceitando assim, a formação continuada como um trabalho que nunca deve terminar; uma educação para a vida toda.

Isto favoreceu para o surgimento de um ambiente onde a formação de sujeitos autônomos era propícia e que, sendo constantemente incentivados, poderiam realmente se perpetuarem enquanto sujeitos autônomos e emancipados, segundo a nossa definição, podendo ser vetores de disseminação entre outros professores da rede municipal, não somente de ciências, mas também, de outras disciplinas.

Neste sentido, como perspectiva futura, sugerimos uma nova Formação Continuada de Professores ampliada para os professores de ciências e matemática da rede municipal de Cachoeiro de Itapemirim – ES, com os cinco professores participantes desta formação sendo os “vetores/mediadores de disseminação” desta prática de atuação e planejamento entre outros professores.

Sugerimos também, uma adaptação e ampliação do Diagrama V de Gowin (1981), já adaptado por Moreira (2003). Teríamos agora o *Diagrama M*, fazendo alusão ao *Movimento Reflexivo Crítico*, discutido teoricamente e exemplificado na prática nesse trabalho de doutorado.

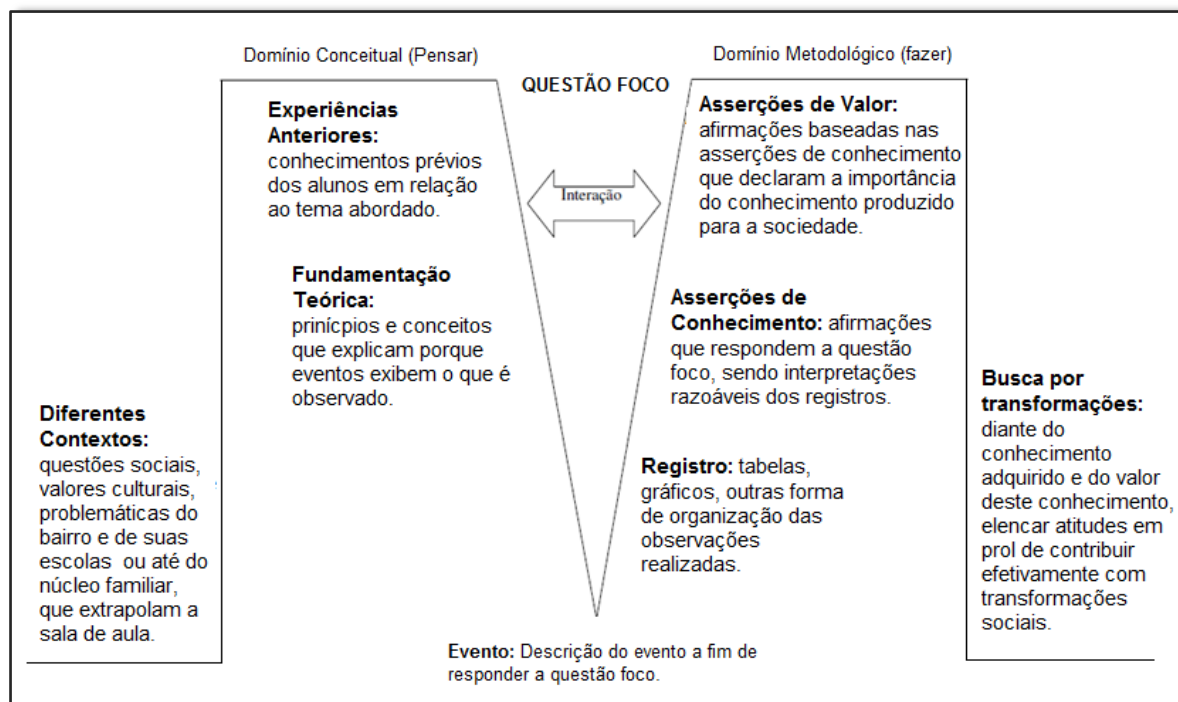


Figura 24: Diagrama M - fonte próprio autor.

Ressalta-se que o Diagrama M foi idealizado na conclusão deste trabalho; entretanto, também foi se construindo durante o curso de formação e durante a análise dos dados. Deste modo, tem contribuição efetiva dos professores participantes de nosso estudo.

Observando a **figura 24**, partimos do Diagrama V adaptado por Moreira (2003), sendo que, do lado do Pensar, o tópico filosofia(s) em Moreira (2003) foi substituído por Experiências Anteriores para explicitar a necessidade de considerarmos os conhecimentos prévios dos alunos no processo educativo, além de termos unificado as Teorias, Princípios e Conceitos em busca de simplificar e não haver a necessidade de se analisar o que representa cada um, uma vez que, o que interessa em nossos objetivos é refletir e avançar nas práticas fundamentadas à luz das teorias, conforme preconiza Pimenta (2002). Do lado do Fazer os textos das Asserções de Conhecimento e Valor tiveram pequenas alterações e transformações, os registros foram simplificados e unificados. Estes são, para nós, elementos que estão “dentro” dos processos educativos e, portanto, “dentro do M” em nosso Diagrama M.

Entretanto, ao trabalhar uma Formação Continuada de Professores em Serviço, em um ambiente que se deseja a presença do *Movimento Reflexivo Crítico*, necessitamos, conforme fizemos durante o curso, sobretudo nos ciclos 3 e 4, de um diagrama coletivo, que precisa de elementos “externos” ao processo educativo, que consideram situações e problemáticas que extrapolam a sala de aula. Um diagrama que considere os elementos:

- ✓ **Diferentes contextos:** questões sociais e culturais, problemáticas do bairro e de suas escolas ou até do núcleo familiar do aluno, que extrapolam a sala de aula.
- ✓ **Busca por transformações:** diante do conhecimento adquirido, do valor deste conhecimento, elencar atitudes em prol de contribuir com transformações sociais.

Os diferentes contextos deveriam ser considerados, analisados e descritos no Diagrama M para início da atividade. Ao passo que na busca por transformações devem ser elencadas, após a descrição da asserção de valor, as atitudes a serem tomadas em contribuição com transformações na sociedade.

Desta forma, em uma nova Formação Continuada de Professores, conforme foi sugerido anteriormente, os professores utilizariam o *Diagrama M*, com estes elementos sendo explicitados no diagrama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, J. A.; LAMBARCH 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, n. 1, 2010.

ALTARUGIO, M. H. et al; A. Educar para a realidade: um desafio na formação de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, p. 17-36, 2005.

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. **Formação em serviço de professores de ciências no Brasil: contribuições da psicanálise**. In: *III Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, CD-ROM, Atibaia, novembro, 2001.

AZEVEDO, M. N. **Pesquisa-Ação e Atividades Investigativas na Aprendizagem da Docência em Ciências**, 2008, 235f. Dissertação de Mestrado em educação em ensino de ciências - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

AYRES, A. C. M.; SELLES, S. E. História da Formação de Professores: Diálogos com a Disciplina Escolar Ciências no Ensino Fundamental. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), v. 14, p. 95-107, 2012.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2004, 229p.

BARROS, M. et al. Entre a queixa e a reflexão: a promoção de mudanças no discurso de um grupo de professoras de ciências do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 8-23, v. 1, 2006.

BATISTA, I.; NASCIMENTO, E. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 11, jan. 2012. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/261>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

BENITE, A. et al. Formação de Professores de Ciências em Rede Social: Uma Perspectiva Dialógica na Educação Inclusiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 9, fev. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/26>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 43-66, 2012.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Becoming critical: education, knowledge and action research**, Falmer, London. 1986.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1998. (Coleção Questões da Nossa Época).

CHAPANI, D. T. Formação acadêmica em serviço: Avanços, resistências e contradições de um grupo de professores de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, v. 10, n. 1, p. 1-17, 2008.

CONTRERAS, J. **La autonomia del profesorado**. Cap. V e VI. Madrid: Ed. Morata, 1997.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEWEY, J. **Como Pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma exposição**. Tradução de Haydée Camargo Campos, 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. 3 ed. S. Paulo: Nacional, 1959.

DINIZ, R. E. S.; CAMPOS, L. M. L. Formação Inicial reflexiva de professores de Ciências e Biologia: possibilidades e limites de uma proposta. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n.2, p. 27-39, 2004.

ECHEVERRIA, A.; BELISÁRIO, C. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 8, fev. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/48>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

FEITOSA, R.; LEITE, R. A formação de professores de ciências baseada numa associação de companheiros de ofício. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 14-24, v. 4, 2012.

FERRACIOLI, L. O 'V' Epistemológico como Instrumento Metodológico para o Processo de Investigação. **Revista Didática Sistêmica**, v. 1. Trimestre: Outubro-dezembro de 2005.

FERRACIOLI, L. **O V' Epistemológico como Instrumento Metodológico para o Processo de Investigação**. Espírito Santo, Brasil: Cadernos do ModeLab. Nº 12, Maio, 2002. Publicação Interna. Também disponível no endereço: <<http://www.redisis.furg.br/edicoes/vol1/art09.PDF>>.

FERRER, M.; FORTUNY, J. M.; MORERA, L. Efectos de la actuación docente en la generación de oportunidades de aprendizaje matemático. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 32, 2014.

FIGUEIRÊDO, K.; JUSTI, R. Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Ciências buscando Inovação, Autonomia e Colaboração a partir de Referenciais Integrados. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em**

Ciências, América do Norte, v. 11, nov. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/231>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática docente**. 31 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. p. 232.

GABINI, W.; DINIZ, R. Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 9, fev. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/27>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

GABINI, W.; DINIZ, R. A experiência de um grupo de professores envolvendo ensino de química e informática. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 9-23, v. 1, 2007.

GARCIA, C. M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. In.: NÓVOA, A. (coord.) Os professores e a sua formação. Tradução de Graça Cunha, Cândida Hespana, Conceição Afonso e José A. S.Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p 51-76.

GHEDIN, E. **Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica**. In: PIMENTA, S. G. e GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002. p. 129-149.

GOWIN, D. B. **Educating**. Ithaca: Nova York. Cornell University Press. 1981.

HAUG; ODEGAARD. Impact of a Scientist–Teacher Collaborative Model on Students, Teachers, and Scientists, **International Journal of Science Education**, 2015.

JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATT, F. A. I.; CALDEIRA, A. M. de A. A (Re)construção de conceitos biológicos na formação inicial de professores e proposição de um modelo explicativo para a relação Genótipo e Fenótipo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 14, n. 3, 2012.

KEMMIS, S.; WILKINSON M. *Pesquisa-ação participativa e o estudo da prática*. In: PEREIRA, Júlio E. Diniz e ZEICHNER, Kenneth M. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

LAMBACH, M.; MARQUES, C. A. Estilos de Pensamento de professores de Química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Paraná em Processo de Formação Permanente, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 16, n. 1, 2014.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LIMA, A. A.; NUNEZ, I. B. Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, p. 209-229, 2011.

LIMA, M. E. C. C.; MAUES, E. R. C. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, p. 161-175, 2006.

MACHADO, M.; QUEIRÓZ, G. A Cultura de Projetos, Construída Via Parceria Escola-Universidade, Contribuindo para a Qualidade da Formação Inicial e Continuada de Professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 12, ago. 2012. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/293>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

MALACARNE, V. et al. Ética, Ciências e Formação de Professores: a escola na sociedade contemporânea. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), v. 13, p. 3, 2011.

MASSI, L.; GIODAN, M. Introdução à Pesquisa com Sequencias Didáticas na Formação Continuada on line de Professores de Ciências, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, N. 03, 2014.

MENDES, R.; MUNFORD, D. Dialogando Saberes - Pesquisa e Prática de Ensino na Formação de Professores de Ciências e Biologia. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 3, 2005.

MONCEAU, Gilles. **Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente**. In: *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, São Paulo: FEUSP, set-dez, 2005.

MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; AZEVEDO, T. C. A. M. Visões de autonomia do professor e sua influência na prática pedagógica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Online), v. 12, p. 117-130, 2010.

MONTEIRO, M., MONTEIRO, I. Programa ReAção: uma análise das contribuições de uma pesquisa colaborativa com professores para a melhoria do ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 10, fev. 2011. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/14>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

MONTENEGRO, V. L. S.; FERNANDEZ, C. Processo Reflexivo e Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo numa Intervenção Formativa com professores de Química, **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, 2015.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências: uma Visão Pessoal**. I Congresso Nacional de Educação em Ciências Naturais, Argentina, 2003. NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos. Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. São Paulo: Érica, 2003.

ORTEGA, F. J. R.; BARGALLÓ, C. M.; ALZATE, O. E. T. Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 32, 2014.

PACCA, J. L. A. & VILLANI, A. La competência dialógica del professor de ciências en Brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n.1, p. 95-104. 2000.

PALCHA, L. S.; OLIVEIRA, O. B. Discursos sobre Leitura e Ensino de Evolução na Formação de Professores de Ciências, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, 2014.

PECHLIYE, M. M. Aula de laboratório ou no laboratório. In: **I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia**: RJ/ES. Anais. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER, K. M. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte, Autêntica, 2002.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000 (a).

PERRENOUD, P. **Pedagogia Diferenciada**. Porto Alegre: Artmed, 2000 (b).

PIAGET, J. **Biologie et connaissance – essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs**. França: Delachaux et Niestle, 1992.

PIMENTA, S.G. **Professor reflexivo: construindo uma crítica**. In: Professor Reflexivo no Brasil. (gênese e crítica de um conceito). Pimenta, S.G. & Ghedin, E. (org.). São Paulo: Cortez Editora, 2002.

PINTO, S.; VIANNA, D. Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de astronomia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 6, fev. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/85>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

POMBO, L.; COSTA, L. Articulações entre a formação, a investigação e as práticas profissionais de professores de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 3, 2008.

QUEIROZ, M.; BARBOSA, R.; AMARAL, E. Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. América do Norte, v. 9, fev. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/20>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

REIS, E. M.; LINHARES, M. P. Integrando o espaço virtual de aprendizagem EVA à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no Ensino Médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), v. 10, p. 1-20, 2008.

REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; FERRAZ, G. Objetivos do Ensino na perspectiva de professores das ciências naturais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), v. 13, p. 13-27, 2011.

ROSA-SILVA, P. de O.; LORENCINI JR, Á.; LABURÚ, C. E. Análise das Reflexões da Professora de Ciências Sobre a sua Relação com os Alunos e Implicações para a Prática Educativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, 2010.

ROSA-SILVA, P.; LORENCINI JÚNIOR, A. Superando conflitos na construção de uma pesquisa colaborativa na escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 9-26, v. 1, 2007.

SANTOS JR, J.; MARCONDES, M. A reestruturação do discurso de professores de Química inseridos em um grupo colaborativo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 12, abr. 2013. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/357>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

SANTOS, J. R. O Uso do Diagrama Epistemológico “Vê de Gowin” no processo de Investigação em Geografia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 5, n. 3, 2005.

SANTOS, L. M. F.; BOZELLI, R. L.; ESPINET, M., MARTINS, I. Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores e formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, 2012.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MOL, G. S.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 8, p. 5-12, 2006.

SCARINCI, A; PACCA, J. L. A. O conhecimento de física em um curso de formação contínua. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 10, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/131>>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

SILVA, J. R. N.; CARVALHO, L. M. O. Aportes Teóricos e Metodológicos para Constituição de um Grupo de Planejamento conjunto com Docentes da Licenciatura em Física, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, 2014.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 262-276, 2010.

SILVA, E.; PACCA, J. Algumas implicações do trabalho coletivo na formação continuada de professores. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 13-20, v. 12, 2011.

SILVA, J. R. N. da; ARAYA, A. M.; SOUZA FILHO, O. LINO, M. P. de, A. O grupo de estudos e discussão como subsídios ao desenvolvimento de interações discursivas

entre professores de física sobre a temática teoria da relatividade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 1, 2013.

SILVEIRA, F. P. R. de A. A aprendizagem significativa na formação de professores de biologia: o uso de mapas conceituais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, 2004.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo (um novo design para o ensino e a aprendizagem)**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: Os professores e a sua formação. Nóvoa (org.), Lisboa, Dom Quixote, 1992.

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books. 1983.

SCHÖN, D. **Educating the Reflective Practitioner**. San Francisco: Jossey-Bass Inc. 1987.

SOUZA, A.; SILVA, S.; SILVA, R.. Ações reflexivas na prática de ensino de química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, p. 15-24, v. 11, 2012.

SOUZA, M. L.; FREITAS, D. O cotidiano de educandos(as) trabalhado na prática educativa de professores e professoras de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, p. 16-26, 2004.

SPELTA, L. et. al. A. Pesquisa-ação na prática docente na disciplina Introdução ao Ensino de Biologia do Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 12, nov. 2012. Disponível em: <[http://revistas if.usp.br/rbpec/article/view/287](http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/287)>. Acesso em: 11 Mar. 2014.

TAYLOR, D. L.; BOOTH, S. Secondary Physical Science Teachers' Conceptions of Science Teaching in a Context of Change, **International Journal of Science Education**, 2015.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. In Educação e Pesquisa, v. 31, n. 3, set/dez. 2005, São Paulo, FEUSP.

TRIVELATO, S.; PECHLIYE, M. Sobre o que os professores de ecologia refletem quando falam de suas práticas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 7, p. 4-12, 2005.

UHMANN, R.; ZANON, L. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente com foco na educação Ambiental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 15, p. 6-11, 2013.

VALADARES, J.; VILLANI, A. Crise, mudança e intermediário: o papel do professor de ciências na constituição das relações intersubjetivas em um grupo de

professores. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, América do Norte, v. 6, p. 2-12, 2004.

VERSUTI-STOQUE, F. M.; FREIRE, C. C.; MOTOKANE, M. T. Contribuições da Interpretação Funcional de Interações Discursivas para Formação de Professores de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 03, 2014.

VILARDI, L. G. de A.; VILANOVA, R.; MARTINS I. I. G. R. Educação para a cidadania: o papel da prática pedagógica na formação para a tomada de decisão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, 2012.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZEICHNER, K. Formação de professores: contato direto com a realidade da escola. **Presença Pedagógica**, v. 6, n. 34. jul/agos. p. 5-15, 2000.

APÊNDICE 1

Levantamentos das pesquisas brasileiras publicadas nas duas revistas de interesse da nossa revisão.

Revista	Citação	Referência dos Artigos
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	(AYRES; SELLES, 2012)	AYRES, A. C. M.; SELLES, S. E. História da Formação de Professores: Diálogos com a Disciplina Escolar Ciências no Ensino Fundamental. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 14, p. 95-107, 2012.
	(BARROS ET AL., 2006)	BARROS, M.; ARRUDA, S.; LABURÚ, C.; BATISTA, M.; SILVA, A.. Entre a queixa e a reflexão: a promoção de mudanças no discurso de um grupo de professoras de ciências do ensino fundamental. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , América do Norte, v. 01, p. 8-23, 2006.
	(CHAPANI, 2008)	CHAPANI, D. T. Formação acadêmica em serviço: Avanços, resistências e contradições de um grupo de professores de Ciências. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p.1-17, jun. 2008.
	(FEITOSA; LEITE, 2012)	FEITOSA, R.; LEITE, R. A formação de professores de ciências baseada numa associação de companheiros de ofício. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , América do Norte, v. 4, p. 14-24, 2012.
	(GABINI; DINIZ, 2007)	GABINI, W.; DINIZ, R. A experiência de um grupo de professores envolvendo ensino de química e informática. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , América do Norte, v. 1, p. 9-23, 2007.
	(JUSTINA; MEGLHIORATT; CALDEIRA, 2012)	JUSTINA, L. A. D.; MEGLHIORATT, F. A. I; CALDEIRA, A. M. de A. A (Re)construção de conceitos biológicos na formação inicial de professores e proposição de um modelo explicativo para a relação Genótipo e Fenótipo. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 65-84. set-dez, 2012.
	(LAMBACH; MARQUES, 2014)	LAMBACH, M.; MARQUES, C. A. Estilos de Pensamento de professores de Química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Paraná em Processo de Formação Permanente. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 85-100. jan-abr, 2014.
	(LIMA; MALACARNE, STRIEDER, 2011)	LIMA, D. F.; MALACARNE, V. ; STRIEDER, D. M. Ética, ciência e formação de professores: a escola na sociedade contemporânea. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 13, p. 3, 2011.
	(LIMA; MAUES, 2006)	LIMA, M. E. C. C.; MAUES, E. R. C. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , v. 8, n. 2, p. 161-175. dez, 2006.
	(MASSI; GIODAN, 2014)	MASSI, L.; GIODAN, M. Introdução à Pesquisa com Sequencias Didáticas na Formação Continuada on line de Professores de Ciências, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 16, n. 03, 2014.
	(MENDES; MUNFORD, 2005)	MENDES, R.; MUNFORD, D. Dialogando Saberes - Pesquisa e Prática de Ensino na Formação de Professores de Ciências e Biologia. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 202-219. set-dez, 2005
	(MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010)	MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; AZEVEDO, T. C. A. M. Visões de autonomia do professor e sua influência na prática pedagógica. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 117-130. set-dez, 2010.
	(MONTENEGRO; FERNANDEZ, 2015)	MONTENEGRO, V. L. S.; FERNANDEZ, C. Processo Reflexivo e Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo numa Intervenção Formativa com professores de Química, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , Belo Horizonte, v. 17, n. 1, 2015.
	(REIS; LINHARES, 2008)	REIS, E. M.; LINHARES, M. P. Integrando o espaço virtual de aprendizagem EVA à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física

	<p>(REZENDE; QUEIROZ; FERRAZ, 2011)</p> <p>(ROSA-SILVA; LORENCINI JÚNIOR, 2007)</p> <p>(ROSA-SILVA; LORENCINI JR; LABURÚ, 2010)</p> <p>(SANTOS et al., 2006)</p> <p>(SILVA; CARVALHO, 2014)</p> <p>(SILVA; PACA, 2011)</p> <p>(SILVA; MARCONDES, 2010)</p> <p>(SOUZA; SILVA; SILVA, 2012)</p> <p>(TRIVELATO; PECHLIYE, 2005)</p> <p>(UHMANN; ZANON, 2013)</p> <p>(VALADARES; VILLANI, 2004)</p>	<p>no Ensino Médio. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 257-278. jul-dez, 2008.</p> <p>REZENDE, F.; QUEIROZ, G. R. P. C.; FERRAZ, G. Objetivos do Ensino na perspectiva de professores das ciências naturais. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 13-28. jan-abr 2011.</p> <p>ROSA-SILVA, P.; LORENCINI JÚNIOR, A. Superando conflitos na construção de uma pesquisa colaborativa na escola. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 01, p. 9-26, 2007.</p> <p>ROSA-SILVA, P. de O.; LORENCINI JR, Á.; LABURÚ, C. E. Análise das Reflexões da Professora de Ciências Sobre a sua Relação com os Alunos e Implicações para a Prática Educativa. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 1. p. 63-82. jan-abr, 2010.</p> <p>SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MOL, G.S.; SILVA, R.R.; BAPTISTA, J. A. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 8, n. 5, p. 1-2, 2006.</p> <p>SILVA, J.R.N.; CARVALHO, L.M.O. Aportes Teóricos e Metodológicos para Constituição de um Grupo de Planejamento conjunto com Docentes da Licenciatura em Física, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, 2014.</p> <p>SILVA, E.; PACA, J.. Algumas implicações do trabalho coletivo na formação continuada de professores. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 12, p. 13-20, 2011.</p> <p>SILVA, E. L. da.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 101-118. Jan-abr, 2010.</p> <p>SOUZA, A.; SILVA, S.; SILVA, R.. Ações reflexivas na prática de ensino de química. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, p. 15-24, n. 11, 2012.</p> <p>TRIVELATO, S.; PECHLIYE, M. Sobre o que os professores de ecologia refletem quando falam de suas práticas. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 7, n. 2, p. 1-16, 2005.</p> <p>UHMANN, R.; ZANON, L. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente com foco na educação Ambiental. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 15, n. 6, 2013.</p> <p>VALADARES, J.; VILLANI, A. Crise, mudança e intermediário: o papel do professor de ciências na constituição das relações intersubjetivas em um grupo de professores. Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 6, n. 1, p. 9-23. jan-jun, 2004.</p>
<p>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</p>	<p>(AIRES; LAMBARC, 2010)</p> <p>(ALTARUGIO et al., 2005)</p> <p>(BATISTA; NASCIMENTO, 2011)</p>	<p>AIRES, J. A. LAMBARC 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, n. 1. 2010.</p> <p>ALTARUGIO, M. H.; VILLANI, A.; MRECH, L. M.; FALJONI-ALÁRIO, A. Educar para a realidade: um desafio na formação de professores. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, p. 17-36, 2005.</p> <p>BATISTA, I.; NASCIMENTO, E.. União da História da Ciência com o Vê de Gowin: um estudo na formação de professores das séries iniciais. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, 11, jan. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/261. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>BENITE, A.; PEREIRA, L.; BENITE, C.; PROCÓPIO, M.; FRIEDRICH, M. Formação de Professores de Ciências em Rede Social: Uma Perspectiva Dialógica na Educação Inclusiva. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 9, n. 3, fev. 2009.</p>

	<p>(AIRES; LAMBARCH, 2010)</p> <p>(BENITE, et al., 2009)</p> <p>(BRETONES; COMPIANI, 2012)</p> <p>(DINIZ; CAMPOS, 2004)</p> <p>(ECHEVERRIA; BELISARIO, 2008)</p> <p>(FIGUEIREDO; JUSTI, 2011)</p> <p>(GABINI; DINIZ, 2011)</p> <p>(LIMA, NUNEZ, 2011)</p> <p>(MACHADO; QUEIROZ, 2012)</p> <p>(MONTEIRO; MONTEIRO, 2011)</p> <p>(PALCHA; OLIVEIRA, 2014)</p> <p>(PINTO; VIANNA, 2011)</p>	<p>BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 3, p. 43-66, 2012.</p> <p>DINIZ, R. E. S.; CAMPOS, L. M. L. Formação Inicial reflexiva de professores de Ciências e Biologia: possibilidades e limites de uma proposta. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n.2, p. 27-39, 2004.</p> <p>ECHEVERRIA, A., BELISÁRIO, C. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 8, n. 3. fev. 2008. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/48. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>FIGUEIRÊDO, K.; JUSTI, R. Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Ciências buscando Inovação, Autonomia e Colaboração a partir de Referenciais Integrados. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, 11, nov. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/231. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>GABINI, W.; DINIZ, R. Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 9, n. 2, fev. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/27. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>LIMA, A. A.; NUNEZ, I. B. Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 3, p. 209-229, 2011.</p> <p>MACHADO, M., QUEIRÓZ, G. A Cultura de Projetos, Construída Via Parceria Escola-Universidade, Contribuindo para a Qualidade da Formação Inicial e Continuada de Professores. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 12, ago. 2012. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/293. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>MONTEIRO, M., MONTEIRO, I. Programa ReAção: uma análise das contribuições de uma pesquisa colaborativa com professores para a melhoria do ensino de ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 10, fev. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/14. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>PALCHA, L. S.; OLIVEIRA, O. B. Discursos sobre Leitura e Ensino de Evolução na Formação de Professores de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 01, 2014.</p> <p>PINTO, S.; VIANNA, D. Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de astronomia. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, 6, fev. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/85. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>POMBO, L.; COSTA, L. Articulações entre a formação, a investigação e as práticas profissionais de professores de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 8, n. 3, 2008.</p> <p>QUEIROZ, M.; BARBOSA, R.; AMARAL, E. Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. América do Norte, v. 9, n. 3. fev. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/20. Acesso em: 11 Mar. 2014.</p> <p>SANTOS, J. R. dos. O Uso do Diagrama Epistemológico "Vê de Gowin" no processo de Investigação em Geografia. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 5, n. 3, p. 52-60. 2005.</p> <p>SANTOS JR, J.; MARCONDES, M. A reestruturação do discurso de professores de Química inseridos em um grupo colaborativo. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, v. 12, abr. 2013. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/357.</p>
--	--	--

	(POMBO; COSTA, 2008)	Acesso em: 11 Mar. 2014.
	(SANTOS; Et al ,2012)	SANTOS, L. M. F. dos; BOZELLI, R. L.; ESPINET, M.; MARTINS, I. Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores e formação continuada. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 12, n. 2, p. 94-110. out, 2012.
	(SCARINCI,.; PACCA,2014)	SCARINCI, A.; PACCA, J. L. A. O conhecimento de física em um curso de formação contínua. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , América do Norte, v. 10, ago. 2011. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/131 . Acesso em: 11 Mar. 2014.
	(SILVA; Et al, 2013)	SILVA, J. R. N. da; ARAYA, A. M.; SOUZA FILHO, O; LINO, M. P. de, A. O grupo de estudos e discussão como subsídios ao desenvolvimento de interações discursivas entre professores de física sobre a temática teoria da relatividade. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 13, n. 1, p. 9-25. dez. 2013.
	(SILVEIRA, 2004)	SILVEIRA, F. P. R. de A. A aprendizagem significativa na formação de professores de biologia: o uso de mapas conceituais. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 4, n. 3, p. 29-40. 2004.
	(SOUZA; FREITAS, 2004)	SOUZA, M. L.; FREITAS, D. O cotidiano de educandos(as) trabalhado na prática educativa de professores e professoras de biologia. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 4, p. 16-26, 2004.
	(SPELTA et al., 2012)	SPELTA, L., NUNES, F., SILVA, J., URSI, S., PRESTES, M. A pesquisa-ação na prática docente na disciplina Introdução ao Ensino de Biologia do Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , América do Norte, v. 12, nov. 2012. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/287 . Acesso em: 11 Mar. 2014.
	(VERSUTI-STOQUE; FREIRE; MOTOKANE, 2014)	VERSUTI-STOQUE, F. M.; FREIRE, C. C.; MOTOKANE, M. T. Contribuições da Interpretação Funcional de Interações Discursivas para Formação de Professores de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 14, n. 3, 2014.
	(VILARDI; VILANOVA; MARTINS, 2012)	VILARDI, L. G. de A.; VILANOVA, R.; MARTINS I.I G. R. Educação para a cidadania: o papel da prática pedagógica na formação para a tomada de decisão. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências , v. 12, n. 3, p. 10-24. set, 2012.
Enseñanza de las Ciencias	(FERRER; FORTUNY; MORERA, 2014)	FERRER, M.; FORTUNY, J. M.; MORERA, L. Efectos de la actuación docente en la generación de oportunidades de aprendizaje matemático. Enseñanza de las Ciencias , V. 3, N. 32, 2014.
	(ORTEGA; BARGALLÓ; ALZATE, 2014)	ORTEGA, F. J. R.; BARGALLÓ, C. M.; ALZATE, O. E. T. Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. Enseñanza de las Ciencias , V. 3, N. 32, 2014.
International Journal of Science Education	(TAYLOR; BOOTH, 2015).	TAYLOR, D. L.; BOOTH, S. Secondary Physical Science Teachers' Conceptions of Science Teaching in a Context of Change, International Journal of Science Education , 2015.
	(HAUG; ODEGAARD, 2015)	HAUG; ODEGAARD. Impact of a Scientist–Teacher Collaborative Model on Students, Teachers, and Scientists, International Journal of Science Education , 2015.

APÊNDICE 2

Levantamentos das pesquisas brasileiras publicadas nas duas revistas selecionadas, quanto aos seus objetivos.

Descritor	Artigos
<p>Refletir sobre a prática docente de forma geral;</p>	<p>(AIRES; LAMBARCHE, 2010), (ALTARUGIO et al., 2005), (AYRES ; SELLES, 2012), (BARROS et al., 2006), (BATISTA; NASCIMENTO, 2011), (BENITE et al., 2014), (BRETONES; COMPIANI, 2012), (CHAPANI, 2008), (ECHEVERRIA, A., BELISÁRIO, C. 2014), (FEITOSA.; LEITE, 2012), (GABINI.; DINIZ, 2007), (JUSTINA ; MEGLHIORATT;CALDEIRA , 2012), (LIMA ; NUNEZ, 2011), (LIMA; MALACARNE ; STRIEDER, 2011), (LIMA, 2006), (MACHADO, QUEIRÓZ, 2012), (MENDES; MUNFORD, 2005), (PINTO; VIANNA. 2011), (POMBO, COSTA, 2008), (QUEIROZ, BARBOSA, AMARAL, 2011), (REZENDE; QUEIROZ ; FERRAZ, 2011), (ROSA-SILVA, P.; LORENCINI JR, 2007), (SILVEIRA, 2004), (SANTOS, , 2005), (SANTOS JR, MARCONDES, 2013), (SANTOS et al., 2012), (SANTOS et al., 2006), (SILVA et al., 2013), (SOUZA.; SILVA; SILVA, 2012), (SOUZA.; FREITAS,2004), (SPELTA et al., 2012), (TRIVELATO; PECHLIYE, 2005), (UHMANN; ZANON, 2013).</p>
<p>Buscar a autonomia do professor na prática docente</p>	<p>(DINIZ; 2004), (FIGUEIRÊDO; JUSTI, 2011), (MONTEIRO; MONTEIRO; AZEVEDO, 2010), (MONTEIRO; MONTEIRO, 2011), (REIS ; LINHARES, 2008), (ROSA-SILVA, LORENCINI JR, LABURÚ, 2010), (SCARINCI; PACCA, 2011), (SILVA ; MARCONDES, 2010), (SILVA; PACA, 2011), (SILVEIRA, 2004), (VALADARES; VILLANI, 2004), (VILARDI .; VILANOVA.; MARTINS ,2012).</p>

APÊNDICE 3

Síntese dos artigos da revisão de literatura, contendo objetivo, práticas (com professores ou alunos) e principais conclusões.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: O USO DE MAPAS CONCEITUAIS

Felipa Pacifico Ribeiro de Assis Silveira, 2004.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Esta pesquisa objetiva construir junto aos licenciandos em Ciências Biológicas, ações que propiciem experiências significativas, para que os mesmos possam desenvolver situações que favoreçam a aprendizagem significativa junto aos futuros alunos. Utiliza-se como metodologia a pesquisa qualitativa com o uso do método da pesquisa ação e como recurso didático, para obtenção dos dados, a elaboração de mapas conceituais que, por sua vez, possibilitará ao licenciando a vivência com os processos de estruturação e explanação dos seus significados, referente aos temas a serem estudados.

Esta pesquisa tem como objeto de estudo, 35 alunos que ingressaram no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, período noturno, no 1º semestre de 2004, entre os quais, 4 deles já possuem experiência docente a mais de 2 anos e 3 deles já possuem formação superior completa em outra área. A coleta de dados passou por duas etapas, sendo a primeira o diagnóstico que foi obtido através de uma série de atividades como: história de vida (memorial), diálogo professor/aluno, questionários, discussões contextualizadas, leitura e interpretação de textos, elaboração e apresentação de trabalhos em grupo, seminário, provas e registros diversos ocorridos ao longo do primeiro semestre. E a segunda, a intervenção, consistiu na elaboração, discussão e apresentação de mapas conceituais utilizando-se de interpretações do texto “Por que é difícil mudar o ensino de Ciências?” de David William Carraher e colaboradores (1985).

Apesar das dificuldades na estruturação dos mapas conceituais, assim como, na colocação de proposições para formação lógica do raciocínio, a maioria dos licenciandos identificou com este recurso didático aplicado. Percebeu-se, também, uma melhoria da capacidade de discutir idéias e de trabalhar em grupo, porém, com certa dificuldade para definir, relacionar conceitos e organizá-los hierarquicamente.

O COTIDIANO DE EDUCANDOS (AS) TRABALHADO NA PRÁTICA EDUCATIVA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Marcos Lopes de Souza e Denise de Freitas, 2004.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Esta pesquisa centra-se na investigação do pensamento e prática de professores de biologia do Ensino Médio sobre o conceito e a abordagem do cotidiano na prática pedagógica. Objetivou-se entender de que maneira o professor de biologia aborda a vida cotidiana em sala de aula; analisar as estratégias

metodológicas utilizadas pelos professores para trabalhar o cotidiano do aluno em sala de aula e identificar as principais temáticas priorizadas pelos educadores ao abordar a vida cotidiana de educandos. Para isso, realizamos entrevistas semi-estruturadas com 8 professores de 4 escolas de uma cidade do interior de São Paulo e observamos aulas de 4 desses professores durante um semestre letivo. Como síntese pode-se verificar que apesar de preconizada a abordagem do cotidiano nos documentos oficiais esse ainda é trabalhado pelo professor nas escolas de maneira bastante limitada. Uma das causas mais determinantes decorre da idéia equivocada do professor de que, ao discutir situações cotidianas, estão deixando de lado o desenvolvimento do conhecimento científico em sala de aula.

FORMAÇÃO INICIAL REFLEXIVA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: POSSIBILIDADES E LIMITES DE UMA PROPOSTA

Renato Eugênio da Silva Diniz e Luciana Maria Lunardi Campos, 2004.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

A formação inicial de professores de Ciências e Biologia tem sido objeto freqüente de preocupação das pesquisas em educação para as ciências. Nos últimos anos, idéias como professor reflexivo, prática reflexiva e saberes profissionais foram incorporados nas discussões sobre este tema. Nesse contexto se insere o projeto “Formação inicial de professores de Ciências e Biologia: uma proposta centrada em um modelo investigativo-reflexivo”. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma avaliação parcial da proposta, tendo como referência a experiência realizada em 2002. Os dados foram coletados por meio de materiais escritos redigidos pelos alunos em aula, coletiva e individualmente e por meio de relatórios semestrais e registros escritos das observações realizadas pelos pesquisadores. Os resultados indicam que os alunos atingiram níveis de reflexão diferenciados e que o processo de apropriação e desenvolvimento de uma postura reflexiva sobre a profissão de professor, ainda no processo de formação inicial, é complexo e limitado pelo predomínio da racionalidade técnica.

CRISE, MUDANÇA E INTERMEDIÁRIO: O PAPEL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS NA CONSTITUIÇÃO DAS RELAÇÕES INTERSUBJETIVAS EM UM GRUPO DE PROFESSORES

Juarez Melgaço Valadares e Alberto Villani, 2004.
Revista Ensaio UFMG

Este trabalho é uma tentativa de *reconstrução* interpretativa do processo vivenciado por um grupo de professores do ensino fundamental de uma escola pertencente à Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte, que desde 1995 desenvolvem projetos temáticos coletivos.

Nesse trabalho, analisaremos o papel de uma professora de ciências no desenvolvimento das relações intersubjetivas de um grupo de professores de uma escola. Focalizaremos um deslocamento dos vínculos estabelecidos em função de uma elaboração simbólica propositiva da professora e, a seguir, a sua saída do grupo. Para responder à questão formulada faremos uma triangulação entre dados

colhidos de entrevistas, relatos e documentos, e em conceitos da teoria psicanalítica de René Kaës. Mostraremos a importância do conceito de *intermediário* como analisador de grande heurística, possibilitando encontrar marcas que permitem ao sujeito reconhecer-se e ser reconhecido como sujeito do grupo.

A vida em grupo implica os deveres que cada membro terá de preencher em troca do investimento, como objeto, do coletivo. Cada membro se ancora no grupo e nos ideais legados, e, a partir daí, elabora sua própria identidade: um *sujeito do e no grupo*.

DIALOGANDO SABERES – PESQUISA E PRÁTICA DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Regina Mendes e Danusa Munford, 2005.
Revista Ensaio UFMG

Através de trabalhos exemplares do que tem sido produzido na Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG, pretendemos apresentar um panorama dessa produção e das suas implicações às discussões sobre a relação entre pesquisa e prática docente que têm despontado na literatura em ensino de ciências. Organizamos este artigo introdutório em duas partes principais. Inicialmente, procuramos situar nossa experiência no contexto destas discussões acerca da formação inicial de professores, apontando o seu significado e contribuição para o debate. Na segunda parte do texto, apresentamos uma breve descrição dos trabalhos deste número especial.

Quanto ao foco de pesquisa, apresentamos artigos que envolvem: o conhecimento de conteúdo dos alunos, o processo de aprendizagem dos mesmos, assim como investigações sobre estratégias pedagógicas docentes e suas escolhas a partir do universo de alunos atendidos.

EDUCAR PARA A REALIDADE: UM DESAFIO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Maisa Helena Altarugio, Alberto Villani, Leny Magalhães Mrech e Adelaide Faljoni-Alário, 2005.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O objetivo desse estudo foi fazer uma leitura dos conteúdos embutidos nas falas de um grupo de professores participantes de um curso de capacitação em Química, que visava aprofundar os conceitos pedagógicos e químicos de maneira a favorecer ações efetivas dos docentes na sala de aula. Um elemento que emergiu de forma explícita ou implícita foi o conflito entre a proposta do curso e a realidade escolar na qual os professores se encontravam inseridos. Isso motivou uma ulterior investigação, sustentada por um referencial psicanalítico, sobre as maneiras como era visualizada pelos professores a realidade escolar e sobre as formas escolhidas para enfrentá-la. Algumas considerações gerais sobre os cursos de capacitação e as propostas curriculares concluem nossa apresentação dos resultados da investigação.

SOBRE O QUE PROFESSORES DE ECOLOGIA REFLETEM QUANDO FALAM DE SUAS PRÁTICAS

Magda Medhat Pechliye e Silvia Luzia Frateschi Trivelato, 2005.
Revista Ensaio UFMG

Esta pesquisa analisa a fala de professores com práticas consideradas, pela comunidade, como diferenciadas. Cinco entrevistas do trabalho de Motokane (2000) foram selecionadas para análise, com base no critério **responsabilidade** utilizado por Dewey como atitude fundamental para caracterizar o processo reflexivo. São destacadas falas dos entrevistados que exemplificam os itens selecionados para a análise.

Motokane (2000), em seu trabalho de mestrado, procurou investigar a prática educativa de professores de Ciências e Biologia. Seu objetivo era descobrir quais os principais conteúdos ensinados em Ecologia e como os professores selecionavam e organizavam tais conteúdos. O autor escolheu previamente um grupo de nove professores. Os critérios que ele usou para realizar as entrevistas com os professores foram: ser licenciado em ciências biológicas; ser ou ter sido professor de ciências ou biologia; ter uma experiência do ensino de Ecologia avaliado positivamente pela comunidade escolar; ter uma avaliação positiva de seu trabalho pedagógico. Outro ponto importante é o fato de serem práticas que são inovadoras à medida que saem do convencional, buscam alternativas, para uma aprendizagem mais efetiva.

A partir dos resultados obtidos conclui-se ser fundamental que nos cursos de formação de professores a reflexão seja alvo de estudo aprofundado.

O USO DO DIAGRAMA EPISTEMOLÓGICO “VÊ DE GOWIN” NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO EM GEOGRAFIA

Jefferson Rodrigues dos Santos, 2005.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O presente artigo objetiva propor a utilização do Diagrama “Vê de Gowin” como uma ferramenta no processo de investigação em Geografia, com ênfase nas etapas de concepção e elaboração de projetos de pesquisa. Para tanto, inicialmente fizemos algumas considerações sobre a pesquisa em Geografia, observando suas especificidades. Em seguida, apresentamos o Diagrama V em sua utilização original, qual seja a de ferramenta para a análise do processo de produção do conhecimento. Por fim realizamos adaptações do diagrama original com o objetivo de torná-lo apto ao uso na construção de projetos. Salientamos sua importância considerando-o mais que um formulário a ser preenchido, um mecanismo capaz de proporcionar a reflexão a respeito da investigação proposta num determinado projeto.

UMA RELEITURA DO PAPEL DA PROFESSORA DAS SÉRIES INICIAIS NO DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DAS CRIANÇAS

Maria Emília Caixeta de Castro Lima e Ely Maués, 2006.

O texto que aqui se apresenta resulta de inquietações que têm nos perseguido há uma década. São dilemas que surgiram quando da primeira vez em que juntos entramos em uma sala de aula para ensinar Fundamentos e Metodologia do Ensino de Ciências para as alunas do Curso de Pedagogia. Professora e monitor com surpresa descobriram quão parcos eram os domínios conceituais das alunas sobre os quais queríamos ensinar os fundamentos e as metodologias de ensino. Nosso esforço foi no sentido de prover as alunas de situações ricas de compreensão dos fundamentos e das metodologias ao mesmo tempo em que procurávamos ensinar os conteúdos conceituais comumente abordados nas séries iniciais.

ENTRE A QUEIXA E A REFLEXÃO: A PROMOÇÃO DE MUDANÇAS NO DISCURSO DE UM GRUPO DE PROFESSORAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marcelo Alves Barros, Sérgio de Mello Arruda, Carlos Eduardo Laború, Michel Corci Batista e Andréia Itami da Silva, 2006.
Revista Ensaio UFMG

Este trabalho tem como objetivo compreender o processo de mudanças no discurso de um grupo de professoras de ciências do ensino fundamental que participaram de um curso de formação continuada.

Os dados para realização de nossa pesquisa foram coletados no 2º semestre de 2003, no Curso de Extensão: “Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico”. O curso realizou-se no período de 02/09/03 a 09/12/03, envolvendo 10 professoras de 1ª a 4ª séries da rede municipal de ensino da cidade de Maringá/PR. No total foram realizados 15 encontros, com carga horária semanal de 4 horas. Nossa proposta de ensino se pautou numa metodologia de intervenção que priorizou fundamentalmente a realização de atividades múltiplas e diversas, tais como discussões, leituras, dramatizações, análises de aulas, planejamentos, docência, avaliações e o desenvolvimento de um trabalho em grupo que criasse condições efetivas para a instauração de um clima de parceria entre as professoras e entre estas e o docente responsável.

Entre as principais conclusões podemos destacar que para que haja mudança do discurso da queixa para a reflexão o professor deve deslocar-se da castração imaginária para a castração simbólica, abandonando sua posição de impotência e resgatando sua autoridade perdida.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA PROPOSTA DE PESQUISA A PARTIR DA REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

Wildson Luiz Pereira dos Santos, Ricardo Gauche, Gerson de Souza Mól, Roberto Ribeiro da Silva e Joice de Aguiar Baptista, 2006.
Revista Ensaio UFMG

Partindo de reflexões sobre o papel da cultura, discutem-se no presente artigo pressupostos metodológicos da pesquisa em formação de professores. Na

integração ensino-pesquisa-extensão, defende-se um modelo de pesquisa no qual os problemas identificados pelos professores sejam os enfocados em ações de formação continuada. Dessa forma, defende-se a formação continuada em processo que privilegie a reflexão sobre a prática docente.

Assumir o trabalho de extensão de formação continuada de professores como ponto de partida para os nossos problemas de pesquisa, integrando ensino, pesquisa e extensão, em um processo que privilegia a reflexão sobre a prática, representa uma inversão nos moldes tradicionais da investigação, em que os pressupostos são estabelecidos previamente a partir de construtos teóricos já definidos.

NÃO FEZ ATIVIDADE COM PROFESSOR OU ALUNO!

SUPERANDO CONFLITOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA PESQUISA COLABORATIVA NA ESCOLA

Patrícia de Oliveira Rosa-Silva e Álvaro Lorencini Júnior, 2007.
Revista Ensaio UFMG

Este estudo enfoca a construção de uma parceria na formação continuada de uma professora de Ciências durante o desenvolvimento de uma pesquisa colaborativa. Analisa episódios de resistências e tensões, assim como ações e reações tanto da pesquisadora como da professora que foram capazes de ajustar e superar tais conflitos para consolidar a pesquisa.

Os resultados demonstram que a pesquisa colaborativa, centrada no diálogo e no companheirismo, foi mediadora na solução dos conflitos vivenciados no processo e favoreceu a tomada de decisões na consolidação de estratégias de formação continuada voltadas à professora.

A EXPERIÊNCIA DE UM GRUPO DE PROFESSORES ENVOLVENDO ENSINO DE QUÍMICA E INFORMÁTICA

Wanderlei Sebastião Gabini e Renato Eugênio da Silva Diniz, 2007.
Revista Ensaio UFMG

Este trabalho teve como objetivo investigar a inserção da informática como estratégia didática para o ensino de Química. Por meio de encontros de um grupo de professores dessa disciplina, foram discutidas experiências já vivenciadas por eles sobre este tema, análise e exploração de softwares, além da elaboração e aplicação de uma proposta de aula na Sala Ambiente de Informática das escolas em que atuavam.

Ficou evidente, nesse estudo, a importância de um espaço para o professor discutir sua prática profissional, planejar ações didáticas e conhecer os softwares disponíveis, bem como o fato de a informática ser um recurso viável no ensino de Química.

ARTICULAÇÕES ENTRE A FORMAÇÃO, A INVESTIGAÇÃO E AS PRÁTICAS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Lúcia Pombo e Nilza Costa, 2008.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este estudo pretende (i) avaliar o impacto da frequência de Cursos de Mestrado (CM) nas práticas profissionais de professores de Ciências, em Portugal, junto dos alunos e dos pares e (ii) apresentar sugestões para incrementar a articulação entre a tríade Formação, Investigação e Práticas. Foi aplicado um questionário a 81 Professores Mestres (PM) da área da Biologia/Geologia dos Ensinos Básico e Secundário, tendo sido aprofundados 5 exemplos de práticas de referência, através da análise de entrevistas semi-estruturadas. Os PM referiram maior reflexão crítica, melhor fundamentação didática e estratégias de ensino e aprendizagem mais diversificadas. No seio da comunidade escolar, o impacto foi reduzido, restringindo-se à divulgação dos trabalhos, sendo dependente da cultura profissional das escolas. Sugere-se que as práticas colaborativas, envolvendo professores e investigadores, seriam promissórias na mudança das práticas de ensino e de formação existentes.

INTEGRANDO O ESPAÇO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM “EVA” À FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ESTUDO DE CASO SOBRE O CURRÍCULO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Ernesto Macedo Reis e Marília Paixão Linhares, 2008.
Revista Ensaio UFMG

Este trabalho relata um experimento didático desenvolvido no âmbito de uma proposta de formação inicial de professores de Física. Um ambiente virtual de aprendizagem apóia as aulas presenciais da disciplina curricular denominada Estratégias para o Ensino de Física. O objetivo da proposta de formação é oportunizar que os estudantes exponham suas concepções a cerca do conhecimento profissional, através de atividades que estimulem a reflexão sobre a docência, promovam interatividade e incentivem o trabalho cooperativo.

A contribuição maior deste Estudo de Caso é que os licenciandos que até então não haviam refletido e estudado sobre o tema currículo de forma ampla e conceitual, passaram a compreender que existem desdobramentos e que as dimensões curriculares, ensino, aprendizagem, conteúdos, metodologia e avaliação influenciam fortemente o trabalho do professor.

FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES NUM NÚCLEO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Agustina Rosa Echeverría e Celso Martins Belisário, 2008.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito de um Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências teve como objetivo central analisar o movimento de idéias do grupo formado por professores formadores, professores do Ensino Básico e alunos de Graduação e Mestrado. Foram analisados quatro encontros, nos quais se discutiram as expectativas dos participantes, conceitos científicos e projetos de ensino elaborados a partir de temas relevantes. Os dados foram analisados com categorias criadas a partir da leitura das transcrições registradas em VHS.

A análise evidenciou o interesse/necessidade dos professores do Ensino Básico de aproximação com a Universidade, as dificuldades de compreensão de conceitos químicos e a necessidade de ajuda de parceiros mais experientes na elaboração de propostas de trabalho para as escolas. Apesar desses problemas, os professores elaboraram e executaram projetos o que levou a conclusão de que a formação continuada é um processo indispensável e que deve ser promovido constantemente.

FORMAÇÃO ACADÊMICA EM SERVIÇO: AVANÇOS, RESISTÊNCIAS E CONTRADIÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Daisi Teresinha Chapani, 2008.
Revista Ensaio UFMG

Com o propósito de colaborar no entendimento das relações estabelecidas entre a prática docente e os conhecimentos constituídos em processo de formação acadêmica em serviço, foi realizada, entre 2004 e 2006, uma pesquisa com um grupo de docentes participante de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os dados foram obtidos por meio de questionários, entrevistas e observações.

Os resultados revelaram que o processo formativo teve grande impacto sobre seus freqüentadores. Tomando-se como referência os fundamentos teórico-metodológicos presentes no projeto do curso, notou-se que o grupo apresentou avanços, resistências e contradições e que a pretensão de formar professores reflexivos não foi plenamente alcançada visto que, em muitos aspectos, os docentes continuaram dependentes de uma fonte externa capaz de lhes oferecer conhecimentos prontos.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM REDE SOCIAL: UMA PERSPECTIVA DIALÓGICA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Anna M. Canavarro Benite, Lidiane de L.S. Pereira, Cláudio Roberto Machado Benite, Marcos Vinícios Rabelo Procópio e Márcia Friedrich, 2009.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este trabalho objetiva relatar a experiência da Rede Goiana Interdisciplinar de Pesquisa em Educação Especial/Inclusiva, uma rede social de colaboração científica, como alternativa para a formação inicial e continuada de professores de ciências para a inclusão escolar. Foram estudados os processos de criação e consolidação da rede: o contexto das interações sociais que caracterizam sua estrutura; seus atores e suas ligações; seus objetivos; a metodologia de trabalho. Como a rede social funciona como instrumento para reflexão de seus atores.

Os resultados apontaram que os professores participantes da pesquisa têm uma compreensão limitada das temáticas apresentadas, bem como dificuldades em relacionar tais temáticas à sua prática docente.

UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS PROMOVIDAS PELA APLICAÇÃO DE MÉTODOS COOPERATIVOS EM AULAS DE QUÍMICA

Marieta Pereira de Queiroz, Rejane Martins Novais Barbosa e Edenia Maria Ribeiro do Amaral, 2009.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Esta pesquisa objetivou investigar a influência de um método cooperativo combinado (Jigsaw I e TGT) na construção de interações entre alunos, durante a aprendizagem de conceitos da química orgânica. Foi planejada e realizada uma intervenção didática em uma turma do 3º ano do ensino médio do turno da manhã, composta de 10 alunos, com faixa etária entre 16 a 20 anos, da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco. A aplicação do método combinado se deu em 5 semanas, ao longo de 5 aulas de 2h e 30min cada (aulas conjugadas que representam 3 aulas normais de 50 min cada), perfazendo uma carga horária total de 12h e 30min. As aulas foram filmadas e gravadas em áudio e foi feita uma transcrição simples das falas dos alunos nos grupos, na qual foram obedecidas regras de ortografia e pontuação da gramática e foram utilizados parênteses para inserir explicações sobre aspectos relevantes da discussão representada.

Os resultados revelaram que, predominantemente, o discurso dos alunos foi do tipo interativo/dialógico. Foram identificados dois motivos principais que levaram os alunos a participarem do grupo - afiliação e poder positivo. Também foi verificado que, de uma forma geral, os alunos apresentaram um elevado nível de participação na discussão. Quanto às contribuições para a construção coletiva, os alunos, em geral, elaboravam e reestruturavam questões, sistematizavam o conteúdo e forneciam explicações. Finalmente, apontamos para o fato de que o estabelecimento de relações cooperativas entre alunos mostra-se extremamente relevante, não só como um mecanismo de aprendizagem, mas como estratégias que promovem cooperação e socialização em sala de aula.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO A INSERÇÃO DA INFORMÁTICA NAS PRÁTICAS DE SALA DE AULA

Wanderlei S. Gabini e Renato Eugênio da S. Diniz, 2009.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este trabalho aborda a formação continuada de professores de Química associada ao uso do computador como instrumento pedagógico em sala de aula. O contexto de formação aqui apresentado tem como base a primeira fase de uma pesquisa de Doutorado e foi desenvolvido de acordo com os propósitos da racionalidade prática e da reflexão crítica, envolvendo um grupo de profissionais de escolas públicas estaduais em uma região do interior do Estado de São Paulo. Tais escolas dispõem de sala ambiente de informática. Para mediar o conjunto de

encontros presenciais com o grupo foi utilizado um ambiente virtual que apresenta ferramentas como fórum e *chat* integrando a educação à distância a esse processo de formação.

A investigação forneceu elementos que permitem avaliar como um processo coletivo, envolvendo reflexão e planejamento, pode desencadear reformulações na percepção dos professores em relação ao papel da informática nas aulas de Química e na utilização desse recurso em sala de aula.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA PELA PROBLEMATIZAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: UMA POSSIBILIDADE PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Joanez Aparecida Aires e Marcelo Lambach, 2010.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este artigo tem por objetivo trazer os resultados de uma pesquisa realizada junto a um grupo de professores de Química da Rede Pública Estadual do Paraná, durante a realização de um curso de formação continuada, na modalidade de extensão universitária. O curso caracterizou-se pela reflexão sobre possibilidades de aproximação entre a formação continuada de professores de Química do ensino médio da Educação Básica e os princípios da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), bem como dos fundamentos pedagógico-epistemológicos de Paulo Freire. Nesse contexto, também buscou-se demonstrar como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) podem se articular em relação à ACT e à Problematização Dialógica. Os resultados apontaram que os professores participantes da pesquisa têm uma compreensão limitada das temáticas apresentadas, bem como dificuldades em relacionar tais temáticas à sua prática docente.

O CONHECIMENTO DE FÍSICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTÍNUA

Anne L. Scarinci e Jesuína L. A. Pacca, 2010.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Programas de formação contínua que têm como meta modificar as práticas docentes, no caso de professores de física, não conseguem se abster de um aprofundamento conceitual em física, pois a deficiência de conhecimento, não rara aos professores da área, restringe a autonomia do professor e sua abertura para o diálogo com o aluno. Este trabalho traz resultados de uma investigação sobre o processo pelo qual esse conteúdo é suprido em um curso de formação contínua de linha construtivista, sem perder uma perspectiva profissional que vai além do conteúdo de física.

Foram analisados sete episódios do programa em que discussões de conteúdo físico estiveram presentes, ao mesmo tempo em que eram focalizadas as interações entre os participantes e a condução do processo pelo formador. Ao longo do programa os planejamentos de aula são apresentados pelos professores participantes do grupo e vão sendo reelaborados, com base na discussão dentro do

grupo e no estudo de conteúdos específicos de diferentes naturezas, desde os conceituais de física aos de aprendizagem, entre outros mais gerais.

A análise dos episódios nos indicou de que forma o trabalho com o conteúdo de física procurou guardar coerência com a proposta pedagógica veiculada e como esse conteúdo foi suprido dentro de uma perspectiva profissional do professor.

VISÕES DE AUTONOMIA DO PROFESSOR E SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Marco Aurélio Alvarenga Monteiro, Isabel Cristina de Castro Monteiro e Tânia Cristina Arantes Macedo de Azevedo, 2010.
Revista Ensaio UFMG

Nosso trabalho buscou estudar as concepções sobre autonomia apresentadas por professoras que atuam na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental recém-ingressas no programa de formação de professores Pedagogia Cidadã, oferecido pela Unesp. Nosso intuito é o de compreender como essas concepções contribuíam ou apresentavam obstáculos ao desenvolvimento da profissionalidade docente segundo a visão proposta por Contreras (2002).

Os dados de nossa pesquisa foram coletados a partir da narração de memórias escritas pelas professoras-alunas do curso Pedagogia Cidadã – unidade de Campos do Jordão, relativas às suas experiências com o ensino de ciências, tanto na condição de professoras como na de alunas.

Os resultados mostraram que as concepções, de natureza altamente individualista e solipsista, apresentadas pelas professoras evidenciam um exercício profissional voltado apenas para questões relativas ao fazer didático-pedagógico de sala de aula.

PROGRAMA REAÇÃO: UMA ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DE UMA PESQUISA COLABORATIVA COM PROFESSORES PARA A MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Marco Aurélio Alvarenga Monteiro e Isabel Cristina de Castro Monteiro, 2010.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Nesse trabalho, apresentamos um histórico do Programa ReAção e investigamos a contribuição que uma das ações desenvolvidas nele, a pesquisa colaborativa com um grupo de professoras-multiplicadoras, teve sobre a melhoria do ensino de ciências, avaliado a partir de notas, frequência e discurso docente.

Configuramos a seguinte metodologia para a coleta de dados:

- Entrevistas estruturadas (durante o ano de 2008): a partir de um questionário previamente elaborado, entrevistamos 100 profissionais envolvidos no programa, entre professores, coordenadores e diretores das escolas e mais 16 professoras-multiplicadoras. Além disso, questionamos cerca de 200 alunos através de filmagens em sala de aula.

- Filmagem de dez aulas desenvolvidas durante o 3º bimestre do ano de 2008, sendo 9 aulas de professoras-multiplicadoras e 1 aula de uma professora colaboradora. Ainda que tenha havido nossa insistência para a permissão da

filmagem das aulas, nenhuma das aulas foi filmada obrigatoriamente, sem permissão da professora e da direção da escola- todas foram voluntárias e são mantidas em anonimato.

- Avaliação das notas e das frequências dos alunos no transcorrer dos anos de aplicação do Programa (2005-antes do programa se iniciar, 2006 e 2007).

Entendemos que os cursos de formação continuada devem levar em conta a importância de se buscar desencadear processos reflexivos que não apenas se limitem a instrumentar o professor com ferramentas de pesquisa para investigarem a própria prática. Somos da opinião de que, se o professor não estiver consciente de suas dependências com outras dimensões de sua ação profissional, suas reflexões serão apenas voltadas para a dimensão de que ele estiver mais consciente, o que não contribui para o desenvolvimento de sua autonomia profissional.

ANÁLISE DAS REFLEXÕES DA PROFESSORA DE CIÊNCIAS SOBRE A SUA RELAÇÃO COM OS ALUNOS E IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA EDUCATIVA

Patrícia de Oliveira Rosa-Silva, Álvaro Lorencini Júnior e Carlos Eduardo Laburú,
2010.
Revista Ensaio UFMG

Neste trabalho enfocamos as reflexões de dimensão discente de uma professora de Ciências. Para a coleta de dados, realizamos uma parceria colaborativa entre a pesquisadora e a professora, durante as horas/atividade na escola. Utilizamos a autoscopia trifásica como estratégia de formação continuada, que possibilitou à professora refletir sobre a prática nas fases pré-ativa e pós-ativa, ou seja, antes e depois de ela ter desenvolvido as aulas (fase interativa). Apresentamos os dados da fase pós-ativa analisados à luz do referencial teórico sobre o conceito de prática reflexiva, segundo Schön (1997, 2000). As reflexões da professora demonstram que ela buscou avaliar a prática educativa mediante questionamentos, proposição de soluções e reestruturação de ações que a levariam a dissolver os preconceitos que criou contra os alunos para melhorar sua ação docente.

VISÕES DE CONTEXTUALIZAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA NA ELABORAÇÃO DE SEUS PRÓPRIOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Erivanildo Lopes da Silva e Maria Eunice Ribeiro Marcondes, 2010.
Revista Ensaio UFMG

Este trabalho procurou investigar, numa ação de formação continuada, os entendimentos a respeito da contextualização no ensino de Química de um grupo de professores antes, durante e após discussões e reflexões de outros enfoques de contextualização, e como estas se refletiriam no planejamento de seus materiais instrucionais. A investigação foi realizada por meio de questionários abertos, atividades, relatos gravados em vídeo, análise de documentos e entrevistas semi-estruturadas. Para análise, foram elaboradas quatro perspectivas de contextualização. Os resultados mostraram ampliação das concepções dos professores, que caracterizavam, inicialmente, a contextualização como simples

exemplificação e descrição de fatos e passaram a compreender idéias mais elaboradas como a abordagem de questões sociais. Contudo os dados mostraram que a maioria das unidades didáticas elaboradas não refletia elementos da ampliação dessas idéias.

REFLEXÕES ACERCA DA NATUREZA DO CONHECIMENTO QUÍMICO: UMA INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Analice de Almeida Lima e Isauro Beltrán Núñez, 2011.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este trabalho teve como objetivo analisar as ideias de licenciandos em Química em relação ao conhecimento científico e aos modelos usados nas ciências e no ensino de ciências. A pesquisa foi realizada na UFRN com 13 licenciandos durante a Prática de Ensino de Química, utilizando questionários e entrevistas. A análise dos dados coletados evidenciou que todos os licenciandos apontaram a existência de um método científico. A dimensão social e o papel dos modelos na construção desse conhecimento também foram destacados por alguns licenciandos. Os modelos científicos foram ressaltados como recurso para explicação, compreensão e interpretação dos fenômenos. Uma diferenciação entre modelos científicos e didáticos foi destacada, embora não tenha sido apontado que as diferenças estão norteadas pelas singularidades inerentes aos contextos científicos e escolares. Os resultados da pesquisa evidenciam a necessidade de discussões, durante o processo formativo, relacionadas às categorias investigadas como subsídio à construção da profissionalidade docente.

ATUANDO NA SALA DE AULA APÓS A REFLEXÃO SOBRE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA

Simone Pinheiro Pinto e Deise Miranda Vianna, 2011.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Esta pesquisa baseia-se na análise da prática de professores após terem participado de um curso de curta duração de formação continuada. Temos como objetivo identificar mudanças significativas na sua forma de atuar levando em consideração vários aspectos, como a busca de fontes de informações adicionais para preparar a aula, o método utilizado para abordar o assunto, estratégias para motivar os alunos e a forma de avaliação, entre outros. Para investigar as possíveis mudanças ocorridas na prática dos professores adotamos uma metodologia de caráter qualitativo, onde procuramos construir interpretações a partir dos significados apresentados nas respostas dos participantes do estudo. A seguir, buscamos observar os indicativos de possíveis efeitos destas oficinas de formação continuada sobre a prática pedagógica dos professores investigados.

Evidenciamos momentos de sensibilização, ou seja, acreditamos que os professores refletiram sobre suas práticas e se mostraram bastantes incomodados com a situação vivenciada. Segundo Schön (1992) este ambiente composto por incertezas, dúvidas e insatisfações permeadas por conflitos se tornam propício para provocar no professor um momento de reflexão da sua prática. Logo, pensar e

contribuir para a formação continuada de professores, dentro desse quadro de referência, significam incentivar a prática reflexiva como eixo norteador, com a perspectiva de fazer com que os profissionais da educação reflitam sobre os saberes por eles construídos, sobre sua prática, assim como a possibilidade de modificá-las a partir de momentos de reflexão.

OBJETIVOS DO ENSINO NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Flavia Rezende, Gloria Queiroz e Gleice Ferraz, 2011.
Revista Ensaio UFMG

O debate sobre as efetivas contribuições da Educação em Ciências no sentido de melhor servir aos interesses da coletividade nos levou a investigar o discurso de professores de Ciências sobre as finalidades da Educação.

Elaboramos inicialmente, a seguinte pergunta aberta que visava estimular a reflexão do professor sobre a realidade ampla: *Diante da realidade política, social, ambiental, cultural e escolar atual, que objetivos você pretende atingir com o seu trabalho junto aos alunos?*. A pergunta foi enviada por correio eletrônico a 603 professores. A partir do engajamento voluntário dos professores, recebemos 27 respostas. Dos 27 respondentes, 15 têm formação em Física, cinco em Matemática, dois em Biologia, um em Química, um em Engenharia, um em Educação em Ciências e dois não informaram. Apesar da heterogeneidade na formação, 23 declararam dar aulas de Física. Foram levantados dados sobre a formação disciplinar inicial dos professores respondentes e a sua formação continuada vista pela realização de cursos de Pós-Graduação em Ensino de Ciências ou áreas afins.

Menos da metade dos professores indicou objetivos relacionados à realidade social. A maioria enfatizou a realidade natural ou o indivíduo. Contextos acadêmicos de formação continuada parecem ter influenciado a preocupação social dos professores. Os resultados apontam para a necessidade de envidar esforços na formação inicial dos professores das Ciências Naturais no sentido de favorecer a abordagem de problemas sociais.

ALGUMAS IMPLICAÇÕES DO TRABALHO COLETIVO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Elifas Levi da Silva e Jesuina Lopes de Almeida Pacca, 2011.
Revista Ensaio UFMG

Neste estudo procuramos por implicações decorrentes do trabalho coletivo, para a formação continuada de professores de Física. Nossas informações provêm da observação participante e da gravação em áudio do trabalho de um grupo de professores que atuam na rede pública estadual de São Paulo.

O grupo de estudos nasceu do interesse em continuar estudando o trabalho de alguns professores da rede pública que participaram de um curso de extensão/formação, ministrado pelos professores Drs. Jesuína Lopes de Almeida Pacca e Alberto Villani em 1990, no Instituto de Física da USP. Atualmente o grupo conta com dez integrantes, com diversos graus e tipos de experiência e formação. O professor estabelece o seu plano de trabalho com suas classes e reflete individual e

coletivamente a respeito dele, quando então recebe as contribuições explícitas dos outros professores. A partir destas reflexões e contribuições, o professor reelabora seu plano. O professor volta às suas classes e trabalha com elas segundo seu novo planejamento. Na reunião seguinte, o professor relata sua semana para a formadora e para o grupo, simultaneamente, o trabalho que fez, os resultados que esperava e que obteve.

Os resultados mostram que o trabalho em grupo favorece a autonomia do professor e as competências para conduzir o processo de aprendizagem, tais como enfrentar situações inesperadas, valorizar a expressão dos alunos, avaliar continuamente a aprendizagem e reformular seu planejamento, incluindo atividades novas, e, principalmente, desenvolver o espírito crítico para tomar decisões adequadas com critérios pertinentes.

ÉTICA, CIÊNCIA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A ESCOLA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

Vilmar Malacarne, Dulce Maria Strieder e Dartel Ferrari de Lima, 2011.
Revista Ensaio UFMG

O presente artigo, resultante de em uma pesquisa qualitativa cujo instrumento foi a revisão bibliográfica, aborda, a partir de uma reflexão sobre o desenvolvimento da ciência e os conceitos de ética, direcionamentos para a formação de professores e para sua atuação na escola contemporânea.

A análise aponta para a necessidade de, com maior intensidade, conjugar a ética ao processo de estruturação da ciência e aos processos de formação docente, sendo este um caminho para sua maior presença no cotidiano da escola.

NÃO FEZ ATIVIDADE COM PROFESSOR OU ALUNO!

UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BUSCANDO INOVAÇÃO, AUTONOMIA E COLABORAÇÃO A PARTIR DE REFERENCIAIS INTEGRADOS

Kristianne Lina Figueirêdo e Rosária Justi, 2011.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O presente artigo tem como objetivo geral descrever, detalhadamente, um projeto de formação continuada docente, tal que o mesmo possa ser reproduzido, mediante devidas adaptações, por leitores que atuem nessa área. Tal projeto foi coordenado pela professora Rosária Justi e envolvia a participação de especialistas – alunos do Programa de Pós-graduação em Educação e do curso de Licenciatura em Química da UFMG – que lecionavam no período e de professores de Química do ensino médio de escolas públicas e particulares de Belo Horizonte. Os especialistas integravam o grupo de pesquisa, juntamente com a coordenadora do projeto, e se reuniam periodicamente para discutir sobre e preparar os workshops e encontros do programa de formação continuada.

Os resultados e conclusões apresentados neste artigo apontam a potencialidade do projeto que descrevemos para uma formação docente

“libertadora”, no sentido de contribuir para libertar o professor de seu comodismo diante das reconhecidas deficiências e/ou limitações de suas propostas de ensino, do desânimo e das constantes dificuldades dos estudantes, de sua baixa autoestima, de sua submissão ao sistema que aparentemente está consolidado e é imutável, de suas dúvidas, de modo que esta liberdade se concretize em uma prática gradativamente mais criativa, crítica e comprometida com resultados de qualidade.

UNIÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA COM O VÊ DE GOWIN: UM ESTUDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS

Irinéa de Lourdes Batista e Eliana Guidetti do Nascimento, 2011.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este trabalho tem como objeto a investigação de uma proposta de formação inicial de professores pedagogos para atuarem em disciplinas e com conteúdos de Ciências em séries iniciais do ensino fundamental. Investigou-se a construção de uma abordagem didático metodológica a partir do uso da História da Ciência, associada com atividades experimentais e que apresenta como hipótese de estruturação metodológica (execução, registro e análise), o Vê Epistemológico de Gowin. Os resultados indicam que esta abordagem, quando utilizada de maneira adequada, pode tornar-se um instrumento relevante na formação dos professores das séries iniciais.

HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DIÁLOGOS COM A DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Cléa Moreira Ayres e Sandra Escovedo Selles, 2012.
Revista Ensaio UFMG

O artigo apresenta um estudo histórico acerca dos cursos de Licenciatura na área de Ciências Naturais no Brasil e, em particular, das propostas de Licenciaturas Curtas implementadas nas décadas de 1960-70.

Por meio dessa problematização, desejamos assinalar que o estudo da formação docente – suas concepções e modelos formativos – demanda analisar tanto sua dimensão macrossocial quanto as relações mais específicas que configuram a disciplina escolar mencionada.

Naquele momento histórico, a rejeição à Licenciatura Curta postergava um debate sobre a especificidade de uma formação docente voltada à disciplina Ciências. As experiências recentes de implantação de cursos de licenciatura em Ciências não podem se furtar a retomar esse debate.

NÃO FEZ ATIVIDADE COM PROFESSOR OU ALUNO!

DISCURSOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRODUZIDOS POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA

Laísa Maria Freire dos Santos, Reinaldo L. Bozelli, Mariona Espinet e Isabel Martins, 2012.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O presente trabalho se localiza nos estudos da educação ambiental (EA) e do discurso. Teve como objetivo caracterizar os discursos de EA produzidos por professores em formação continuada durante um Curso de Formação de Educadores Ambientais (CFEA) quanto aos seus aspectos intertextuais. O referencial teórico e metodológico utilizado foi à análise crítica do discurso. O *corpus* consistiu de textos transcritos a partir da interação entre participantes do curso em uma atividade durante o curso e entrevistas com três participantes após o curso. Os textos foram analisados qualitativamente por meio da análise da intertextualidade.

Os resultados permitiram entender que os discursos de EA das participantes são construídos a partir de diferentes abordagens de EA. Tais abordagens se interpelam e constituem um discurso plural. Assim, os discursos mostraram uma articulação complexa entre os diferentes discursos que circularam no CFEA e ainda com outros textos de EA.

EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA: O PAPEL DA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO PARA A TOMADA DE DECISÃO

Luisa Gomes de Almeida Vilardi, Rita Vilanova Prata e Isabel Martins, 2012.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

O presente artigo tem como objetivo principal compreender qual o significado dado ao tema 'tomada de decisão' e como ele é representado na prática docente de um professor de Ciências. Para este estudo de caso, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e assumiu-se como referencial teórico-metodológico a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) através da técnica de análise temática. Os resultados mostraram que o tema 'tomada de decisão' assume núcleos de sentido diretamente relacionados aos conceitos de postura, participação, exercício da cidadania, autonomia e formação política e que na prática docente ele é representado por meio de práticas pedagógicas que visam à inserção dos alunos em práticas sociais para a promoção de um olhar crítico para a realidade.

TUTORIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A OBSERVAÇÃO DO MOVIMENTO ANUAL DA ESFERA CELESTE E DAS CHUVAS DE METEOROS

Paulo Sergio Bretones e Maurício Compiani, 2012.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este trabalho aborda modelos de tutoria no referencial teórico do professor reflexivo e a racionalidade prática em um curso de Astronomia para professores. Os dados foram obtidos por meio de entrevistas, relatos dos participantes, registros de

aulas e reuniões. São analisadas, especificamente, as mobilizações em ações e as concepções sobre Astronomia dos participantes, ocorridas nas cinco reuniões que aconteceram após o curso.

Os resultados apresentam ações de tutoria do pesquisador-professor, em função de perguntas dos participantes referentes à observação de constelações; sugestões de encaminhamentos; novas abordagens; e conteúdos sobre o movimento anual da esfera celeste. Discute-se a diferença entre um conteúdo trabalhado na abordagem da racionalidade técnica, no curso, e na abordagem da racionalidade prática, tutoria, nas reuniões. Observações de chuvas de meteoros constituem-se em um campo importante para tal finalidade.

Conclui-se, apresentando o modelo de tutoria verificado, a experimentação direcionada. Também se evidencia a importância do tutor para o pensamento prático e para a formação de professores.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BASEADA EM UMA ASSOCIAÇÃO DE COMPANHEIROS DE OFÍCIO

Raphael Alves Feitosa e Raquel Crosara Maia Leite, 2012.
Revista Ensaio UFMG

Neste trabalho, trilhamos os caminhos na formação dos artistas dentro de corporações de ofício e de academias de arte e ofícios. Buscamos tecer uma teia de relações entre os campos da ciência e da arte e indicamos que é possível se pensar na formação de artistas-reflexivos.

Como o objeto do trabalho do docente são seres humanos (alunos e alunas) e, por conseguinte, os saberes dos professores carregam as marcas do ser humano, não podemos moldar os nossos alunos, da mesma forma que um artesão afeiçoa um jarro de barro ou pinta um quadro em branco. É preciso que os menos experientes tenham a certeza de que seus futuros alunos carregam consigo concepções e conhecimentos prévios, e, muitas vezes, essas concepções são diferentes dos saberes da escola formal.

NÃO FEZ ATIVIDADE COM PROFESSOR OU ALUNO!

A REESTRUTURAÇÃO DO DISCURSO DE PROFESSORES DE QUÍMICA INSERIDOS EM UM GRUPO COLABORATIVO

João Batista dos Santos Junior e Maria Eunice Ribeiro Marcondes, 2012.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Neste trabalho são apresentados indícios de como a cultura colaborativa pode ser importante para a reestruturação do pensamento do professor. Participaram desta investigação quatro professores de Química da rede pública do Estado de São Paulo que formaram um grupo colaborativo cujo objetivo era identificar e problematizar as dificuldades para o ensino de Química. A pesquisa consistiu em três etapas: a formação do grupo colaborativo, o trabalho colaborativo e a análise dos materiais produzidos pelo grupo enquanto trabalhava.

Os resultados apontam que o grupo colaborativo constituiu-se em um espaço onde os docentes puderam refletir profundamente acerca das dificuldades enfrentadas no ensino. Inicialmente percebeu-se que os professores utilizam-se tipos de discursos que caracterizavam a não aceitação das próprias responsabilidades sobre essas dificuldades. Ao longo do trabalho colaborativo esse discurso vai sendo substituído por outros tipos de discurso que evidenciam que os professores percebem o seu papel em relação às dificuldades identificadas.

A PESQUISA-AÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE NA DISCIPLINA INTRODUÇÃO AO ENSINO DE BIOLOGIA DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Leticia Maria Pia Bonandi Spelta, Fernanda Peixoto Barbosa Nunes, João Rodrigo Santos da Silva, Suzana Ursi e Maria Elice Brzezinski Prestes, 2012.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Este artigo aborda um caso de utilização de pesquisa-ação na disciplina Introdução ao Ensino de Biologia, um componente curricular novo do Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Por meio da articulação entre ensino e pesquisa, o estudo objetivou conhecer as expectativas iniciais dos alunos sobre a disciplina, sua percepção em relação ao andamento das aulas e subsequente alteração no planejamento do curso decorrente da demanda informada, além de sua avaliação final da disciplina.

A pesquisa-ação desenvolvida produziu três benefícios: 1) levantou dados sistemáticos para o aprimoramento da disciplina em curso e em suas novas versões; 2) franqueou vivência aos estudantes desse processo de aprimoramento através da articulação do ensino com a pesquisa; e, 3) possibilitou à equipe de professores/monitores-pesquisadores o desenvolvimento de uma metodologia interativa e criativa de trabalho em grupo, envolvendo análise, discussão e reformulação dos componentes do plano da disciplina.

A CULTURA DE PROJETOS, CONSTRUÍDA VIA PARCERIA ESCOLA-UNIVERSIDADE, CONTRIBUINDO PARA A QUALIDADE DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES

Maria Auxiliadora Delgado Machado e Glória Regina Pessôa Campello Queiroz, 2012.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Neste trabalho apresentamos um estudo de caso sobre as etapas desenvolvidas em uma parceria universidade-escola durante a atuação de licenciandos de Física e professores em uma escola municipal do ensino fundamental, analisando as diversas possibilidades propiciadas pelo trabalho coletivo via a pedagogia de projetos implementada nessa escola. As principais ações da parceria que se estabeleceu para o desenvolvimento do projeto na escola foram registradas por escrito no exercício de redescrição, tendo algumas delas sido vídeo-gravadas.

O desenho de nossa de pesquisa colaborativa foi marcado por uma expectativa natural de um primeiro trabalho em que as sutilezas do processo são desconhecidas. Temos certeza que a etapa mais difícil desse processo, ou seja, a introdução da pesquisa na formação inicial e continuada desses professores foi ativada. A continuidade dessa prática em projetos futuros permitirá que os professores se coloquem cada vez mais conscientes do seu saber, optando ou não por participar de pesquisas e de produção de artigos a partir das suas reflexões acerca dos rumos desejados para o exercício da docência, e não influenciados pela vontade dos pesquisadores.

A (RE) CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E PROPOSIÇÃO DE UM MODELO EXPLICATIVO PARA A RELAÇÃO GENÓTIPO E FENÓTIPO

Lourdes Aparecida Della Justina, Fernanda Aparecida Meghioratti e Ana Maria de Andrade Caldeira, 2012.
Revista Ensaio UFMG

O objetivo deste trabalho foi investigar as concepções acerca da relação entre genótipo e fenótipo de estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas que integram um grupo de pesquisadores em epistemologia da Biologia. A presente investigação está inserida em uma pesquisa mais ampla junto a um grupo de pesquisadores que estudam história e filosofia da Biologia, denominado Grupo de Pesquisadores de Epistemologia da Biologia de Cascavel/PR (GEBCA). Este grupo está vinculado ao Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia – GECIBIO, constituído por graduandos, pós-graduandos e docentes da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. No GEBCA são realizados estudos e investigações acerca da história, epistemologia e ensino da Biologia, desde maio de 2009.

A metodologia adotada no grupo, durante os encontros semanais, é a problematização de conceitos científicos da Biologia e o estabelecimento de entrelaces com suas abordagens no âmbito do ensino, tanto na formação inicial de professores, como na educação básica, como em meios de divulgação científica.

Em uma coleta inicial de dados, ficou evidente a presença de idéias pautadas na relação restrita ao gene e ambiente, sem considerar o organismo e sua história de vida. Entretanto, durante as discussões coletivas acerca desse tema, desenvolveram-se outros conceitos, tais como: interações moleculares; casualidade; organismo; e biologia do desenvolvimento. A análise das (re) construções conceituais que emergiram no grupo possibilitou a elaboração e a proposição de um modelo explicativo para a relação entre genótipo e fenótipo.

O GRUPO DE ESTUDOS E DISCUSSÃO COMO SUBSÍDIO AO DESENVOLVIMENTO DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS ENTRE PROFESSORES DE FÍSICA SOBRE A TEMÁTICA TEORIA DA RELATIVIDADE

João Ricardo Neves da Silva, Ana Maria Osório Araya, Moacir Pereira de Souza Filho e Alex Lino, 2013.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Baseados na hipótese de que a permuta dos conhecimentos pode subsidiar um processo de interações auto-organizadas dos envolvidos no processo, apresentamos os resultados de um estudo sobre como acontecem os diálogos entre professores de física envolvidos em um grupo de estudos de Física Moderna e Contemporânea. Os objetivos dessa pesquisa foram: 1) *Desenvolver discussões sobre as premissas teóricas da Teoria da Relatividade Restrita (TRR) em um grupo de estudos e discussão com professores do Ensino Médio.* 2) *Analisar, a partir das premissas teóricas das interações discursivas, como acontece o processo de discussão e consenso entre os professores que discutem.*

As atividades foram desenvolvidas durante o primeiro semestre letivo de 2010 e ocuparam cinco reuniões do GPFM. Neste caso, foram trazidos à discussão do grupo os aspectos mais relevantes sobre conceitos relacionados à TRR, como por exemplo, a noção de dilatação do tempo, contração do espaço e diferenciação da massa de repouso e relativista.

A conclusão principal deste trabalho é a compreensão que surge a partir da sistematização das interações discursivas partindo da proposição inicial até o consenso entre os professores, e a forma como, a partir de uma característica de grupo, os argumentos vão se auto-organizando até a conclusão comum do grupo, sendo o termo auto-organizado bastante cabível na situação a partir das considerações que fizemos sobre o grupo se constituir em uma única instância produtora de conhecimento e, portanto, o conhecimento apresentado por cada indivíduo se torna o conhecimento do grupo.

AÇÕES REFLEXIVAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA

Agilson Nascimento Souza, Suely Alves da Silva e Rosane Maria Alencar Silva, 2013.

Revista Ensaio UFMG

O objeto de investigação deste trabalho diz respeito aos aspectos relativos a práticas reflexivas e ao discurso junto a dois professores de Química da rede estadual de ensino de Pernambuco que desenvolvem suas atividades docentes há vários anos, sendo, por isso, considerados experientes. Foram gravados e analisados, qualitativamente, vídeos de aulas e entrevistas realizadas com esses docentes tendo como base teorias prático-reflexivas.

As análises dos dados evidenciam que os docentes se apropriaram de aspectos característicos da prática reflexiva no âmbito discursivo, entretanto, em situações de aulas, suas ações se constituíram caracteristicamente tradicionais.

DIVERSIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NA RECONSTRUÇÃO DIALÓGICA DA AÇÃO/REFLEXÃO DOCENTE

Rosângela Ines Matos Uhmman e Lenir Basso Zanon, 2013.

Revista Ensaio UFMG

Este artigo analisa diferentes estratégias de ensino desenvolvidas para significar o conteúdo/conceito 'energia' por meio de atividades sobre pilhas, baterias

e combustíveis no 3º ano do Ensino Médio, numa escola estadual, com foco nas interações com relações de diálogo e questionamento reconstrutivo de saberes/práticas socioambientais. O estudo foi mediado pela professora de física e química, durante aulas num bimestre letivo.

A pesquisa qualitativa realizada permitiu reflexões críticas e transformadoras sobre as Estratégias de Ensino (EE) usadas em sala de aula como ação social que pode articular a Educação Ambiental (EA) no ensino de ciências. A realização de pesquisas escolares ou de experimentos dialógica da ação/reflexão docente com foco na Educação Ambiental aos moldes tradicionais não assegura que o estudante se motive e se comprometa ativamente nas atividades de estudo, interação e aprendizagem em contexto intra e extraescolar. O papel do professor de conduzir as interlocuções dos sujeitos é essencial em sala de aula para que todos exercitem a curiosidade e o comprometimento pelos estudos, com vistas a assimilar os conhecimentos escolares.

ESTILOS DE PENSAMENTOS DE PROFESSORES DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) DO PARANÁ EM PROCESSO DE FORMAÇÃO PERMANENTE

Marcelo Lambach e Carlos Alberto Marques, 2014.
Revista Ensaio UFMG

Este artigo discute os resultados de uma pesquisa sobre um processo de formação de professores de Química que atuam na EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) em escolas públicas do Paraná, organizado a partir de pressupostos teórico-metodológicos freireanos. A coleta de informações ocorreu em um curso de extensão universitária no qual os participantes discutiram, organizaram e desenvolveram aulas de Química. Os pressupostos analíticos da pesquisa referenciam-se na “reflexão crítica” sobre a prática docente na perspectiva freireana e na epistemologia de Ludwik Fleck. Nesse curso, foram investigados os possíveis estilos de pensamento que o coletivo docente possuía sobre o papel social do ensino de Química e de como este deveria ocorrer na EJA. Foram identificados alguns dos problemas comuns à formação docente e outros à formação permanente freireana.

DISCURSOS SOBRE LEITURA E ENSINO DE EVOLUÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Leandro Siqueira Palcha e Odisséa Boaventura de Oliveira, 2014.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

No ensino de ciências, o discurso evolucionista se destaca como um conhecimento legitimado pelo campo da ciência, mas que tem gerado dificuldades na mediação escolar o que nos conduz a valorizar as relações discursivas entre os conhecimentos científico e escolar. Tomando como referencial a Análise de Discurso, realizamos um estudo com licenciandos em Ciências Biológicas, com objetivo de analisar seus discursos sobre leitura e ensino de Evolução visando a apontar posicionamentos identitários. Para isso foi proposta a leitura de diferentes

textos sobre Evolução e também a produção de um texto, um plano de ensino detalhando a utilização desse texto em sala de aula e um depoimento a respeito da mediação escolar e acadêmica deste tema. A pesquisa foi realizada em uma turma de Licenciatura, do quarto ano noturno, na disciplina de “Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia”, do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública. A análise aponta discursos em que a leitura tende para a interpretação (leituras previstas) e outros em que a leitura tende para a compreensão (leituras problematizadas). São discursos que indicam sentidos analíticos, autoritários, críticos, interativos entre outros, expressos pela ação de suas memórias discursivas do que eles compreendem sobre o que é ser professor.

A análise realizada, aqui, desencadeou as relações dialéticas entre ditos e não-ditos, entre vozes e silêncios do discurso científico. Destacou que para contextualizar historicamente as explicações científicas em sala de aula, é preciso, antes, compreender as diferentes formas de silêncio que as constituem. Para tanto, implica em saber delimitar efeitos de sentidos científicos daqueles que apenas parecem evidentes, mas, na verdade, não o são e que carecem de um trabalho intelectual. Carecem de uma compreensão, de uma mediação, de uma transformação, de uma problematização, justamente, a fim de permitir aos sujeitos assumir uma postura mais consciente, autônoma e crítica ao que se propõem a ensinar.

APORTES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE UM GRUPO DE PLANEJAMENTO CONJUNTO COM DOCENTES DA LICENCIATURA EM FÍSICA

João Ricardo Neves da Silva e Lizete Maria Orquiza de Carvalho, 2014.
Revista Ensaio UFMG

Apresenta-se, neste artigo, parte dos resultados de uma pesquisa que teve por intenção promover um espaço de interação comunicativa entre os docentes da licenciatura em Física a fim de que pudessem planejar suas disciplinas em conjunto. A partir das recomendações da Teoria da Ação Comunicativa, de Jürgen Habermas, foi possível traçar um cenário da crise de racionalidade na formação em licenciatura em Física no Brasil e, então, propor a criação de um Grupo de Planejamento Conjunto (GPC) com professores de disciplinas de cunho específico da Física e de ensino de Física para a discussão conjunta da relação entre suas disciplinas na concretização de um projeto de formação de futuros professores. Todas as reuniões desenvolvidas ao longo de um ano letivo nos dois GPC foram gravadas, transcritas e analisadas de acordo com um recurso metodológico de análise das interações intersubjetivas de influência habermasiana, desenvolvido especificamente para a pesquisa.

As conclusões se relacionam às construções conjuntas empreendidas, aos contextos locais do GPC e à possibilidade de extensão desse grupo. As construções conjuntas empreendidas no grupo apontam para a defesa da formação de GPC nas licenciaturas em Física como formação do docente universitário que leciona essa disciplina.

INTRODUÇÃO À PESQUISA COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA ONLINE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Luciana Massi e Marcelo Giordan, 2014.
Revista Ensaio UFMG

A inserção da pesquisa na prática docente assume cada vez maior importância e complexidade no campo da educação. Um aspecto envolvido na questão e pouco investigado é a formação dos professores para o desenvolvimento de pesquisas articuladas à sua prática. Apresentamos uma proposta de formação para a pesquisa desenvolvida em um curso a distância de especialização em Ensino de Ciências envolvendo a elaboração, aplicação e análise de sequências didáticas: o Estudo Dirigido de Iniciação ao Trabalho de Conclusão de Curso (EDITCC). O objetivo do trabalho é apresentar a proposta formativa, produzida a partir dos resultados de pesquisa recolhidos da literatura da área, e investigar sua aplicação e seus resultados na formação continuada de professores de Ciências.

Esta pesquisa foi desenvolvida no Curso de Especialização em Ensino de Ciências da Rede São Paulo de Formação Docente (EEC-Feusp-Redefor) oferecido a distância pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para professores de Ciências do Ensino Fundamental II (EFII) da rede pública do estado.

Por meio de dados extraídos da produção de cursistas e tutores, percebemos que o EDITCC teve boa aceitação, foi positivamente avaliado pelos professores, além de ter promovido um maior entendimento sobre pesquisa.

CONTRIBUIÇÕES DA INTERPRETAÇÃO FUNCIONAL DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Fabiana Maris Versuti-Stoque, Caio Castro Freire e Marcelo Tadeu Motokane, 2014.
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

No presente estudo, a análise de interações discursivas é concebida como uma atividade de interpretação funcional, articulada com a mediação teórica da análise do comportamento. Este artigo teve como objetivo investigar a contribuição da interpretação funcional de interações discursivas para a reflexão de uma professora de ciências sobre suas práticas de ensino. Para atingir esse objetivo, a professora realizou as seguintes etapas: i) a aplicação de uma sequência didática de ecologia para uma turma de sétimo ano do ensino fundamental e ii) a atividade de interpretação funcional das interações discursivas registradas. A professora que fez parte dessa pesquisa é licenciada em Ciências Biológicas. Atua na rede municipal como professora efetiva de ciências naturais desde o ano de 2012 e na rede estadual como professora de biologia desde 2011.

Os resultados sugerem que o recurso analítico ajudou a participante a mapear quais foram as suas ações que favoreceram ou dificultaram os desempenhos observados nos alunos, e conseqüentemente avaliar o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido em sua realidade de atuação. Dessa forma, o procedimento configurou-se como uma estratégia efetiva para estimular a postura de um profissional crítico-reflexivo.

CAMBIO EN LAS CONCEPCIONES DE LOS DOCENTES SOBRE LA ARGUMENTACIÓN Y SU DESARROLLO EN CLASE DE CIENCIAS

Francisco Javier Ruiz Ortega, Conxita Márquez Bargalló e Óscar Eugenio Tamayo Alzate, 2014.
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Este estudio muestra los cambios en las concepciones sobre los aspectos epistemológicos, conceptuales, didácticos y sobre la estructura argumentativa de cinco maestros de educación primaria que participaron en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias.

EFFECTOS DE LA ACTUACIÓN DOCENTE EN LA GENERACIÓN DE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Miquel Ferrer, Josep M. Fortuny, Laura Morera, 2014.
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Esta investigación determina cómo afecta la actuación docente en la generación de oportunidades de aprendizaje matemático. Se realiza un estudio de dos casos que caracterizan el tipo de actuación de dos profesores en la gestión de las discusiones en gran grupo de un problema de semejanza, y se estudia el efecto del tipo de actuación en la generación de oportunidades de aprendizaje. Se evidencian diferencias relevantes en la forma en la que cada profesor ha preparado las discusiones en gran grupo y se presenta una caracterización de sus episodios según dos dimensiones: instrumental y discursiva. Un análisis detallado de los episodios, mediante el estudio de las acciones que se producen en ellos, posibilita la determinación de oportunidades de aprendizaje, hecho que permite constatar una relación directa entre la preparación de la discusión en gran grupo y la generación de oportunidades de aprendizaje.

PROCESSO REFLEXIVO E DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NUMA INTERVENÇÃO FORMATIVA COM PROFESSORES DE QUÍMICA

Vanda Luiza dos Santos Montenegro e Carmen Fernandez, 2015.
Revista Ensaio UFMG

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, na sigla em inglês) é reconhecido como aquele que representa o conhecimento profissional dos professores e se desenvolve na prática e por processos reflexivos. Nesta investigação analisamos o desenvolvimento do PCK de dois professores que participaram de um processo reflexivo num grupo colaborativo envolvendo ações individuais e em grupo. Esses dois professores lecionavam em instituições privadas, ambos eram alunos regulares no curso de pós-graduação em ensino de ciências, área de concentração química. A análise dos dados foi baseada no Modelo

Hexagonal e nas interações discursivas. Os dados incluem textos escritos, vídeos de discussões orais e de aulas e o ciclo reflexivo de Smyth.

Concluindo, essa investigação reafirma a importância da reflexão na formação contínua de professores de forma colaborativa. O processo reflexivo apresentado permitiu que os professores se constituíssem de forma distinta e começassem a buscar novos caminhos em suas ações pedagógicas ou que se percebessem bem da forma que se encontram. Acredita-se que o importante é o professor atuar conscientemente, propor ações em sala de aula com intenções explícitas e coerentes aos seus alunos e ao seu contexto e, assim, se desenvolver profissionalmente. Os resultados sustentam que a explicitação do PCK de professores durante o processo formativo auxilia em muito esse desenvolvimento profissional.

SECONDARY PHYSICAL SCIENCE TEACHERS' CONCEPTIONS OF SCIENCE TEACHING IN A CONTEXT OF CHANGE

Dale L. Taylor e Shirley Boothb, 2015.
International Journal of Science Education – IJSE

Pre-service teachers enter initial teacher education programmes with conceptions of teaching gleaned from their own schooling. These conceptions, which include teachers' beliefs, may be resistant to change, which is a challenge in contexts where teacher educators hope that teachers will teach in ways different from their own schooling. Conceptions of teaching found in different cultural and disciplinary contexts have contextual differences but have resonances with the results of research into teacher beliefs. Our sample of eight South African secondary physical science teachers was schooled in a system which encouraged knowledge transmission, but they were prepared in their initial teacher education for a learner-centred approach. After they had taught for a few years, we explored their conceptions of science teaching, using phenomenographic interviews. Four conceptions emerged inductively from the analysis: transferring science knowledge from mind to mind; transferring problematic science knowledge from mind to mind; creating space for learning science knowledge and creating space for learning problematic science knowledge. Internally these conceptions are constituted by three dimensions of variation: the nature of the science knowledge to be learnt, the role of the students and the role of the teacher. Media and practical work play different roles in the external horizon of these conceptions. These conceptions reflect the disciplinary context as well as the emphases of the sample's initial teacher education programme. This suggests that initial teacher education can significantly shape teachers' conceptions of teaching.

IMPACT OF A SCIENTIST–TEACHER COLLABORATIVE MODEL ON STUDENTS, TEACHERS, AND SCIENTISTS

HAUG; ODEGAARD, 2015.

International Journal of Science Education – IJSE

Collaborations between the K-12 teachers and higher education or professional scientists have become a widespread approach to science education reform. Educational funding and efforts have been invested to establish these cross-institutional collaborations in many countries. Since 2006, Taiwan initiated the High Scope Program, a high school science curriculum reform to promote scientific innovation and inquiry through an integration of advanced science and technology in high school science curricula through partnership between high school teachers and higher education scientists and science educators. This study, as part of this governmental effort, a scientist–teacher collaborative model (STCM) was constructed by 8 scientists and 4 teachers to drive an 18-week high school science curriculum reform on environmental education in a public high school. Partnerships between scientists and teachers offer opportunities to strengthen the elements of effective science teaching identified by Shulman and ultimately affect students' learning. Mixed methods research was used for this study. Qualitative methods of interviews were used to understand the impact on the teachers' and scientists' science teaching. A quasi-experimental design was used to understand the impact on students' scientific competency and scientific interest. The findings in this study suggest that the use of the STCM had a medium effect on students' scientific competency and a large effect on students' scientific individual and situational interests. In the interviews, the teachers indicated how the STCM allowed them to improve their content knowledge and pedagogical content knowledge (PCK), and the scientists indicated an increased knowledge of learners, knowledge of curriculum, and PCK.

APÊNDICE 4 O DIAGRAMA V

O Vê do conhecimento, o Vê epistemológico, Vê heurístico ou como chamamos aqui *Diagrama V* foi criado por Gowin (1981), com o objetivo de se chegar a um instrumento em busca de um processo de construção de conhecimento que partiria das experiências e noções individuais dos alunos.

Segundo Batista & Nascimento (2011), o *Diagrama V* se mostrou também um instrumento indicado para ajudar na organização de uma pesquisa, refletindo sobre os elementos que a constituem: a teoria na qual está baseada a investigação, os conceitos que se pretende trabalhar e a metodologia de pesquisa que se irá desenvolver.

Para consolidação de suas ideias, Gowin (1981) apresenta sua visão de investigação e sobre o processo de construção de conhecimento a partir do conjunto de cinco questões descritas abaixo:

1. **QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA.**
Qual é a questão foco do trabalho?
2. **CONCEITOS-CHAVE & ESTRUTURA CONCEITUAL.**
Quais os conceitos-chave envolvidos no estudo?
3. **MÉTODOS.**
Quais os métodos utilizados para responder às questões básicas?
4. **ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO.**
Quais os resultados mais importantes do trabalho?
5. **ASSERÇÕES DE VALOR.**
Qual a significância dos resultados encontrados?' (Gowin, 1981, p.88)

Uma boa descrição destas questões é oferecida por Ferracioli (2005):

- ✓ A **Questão Básica de Pesquisa** é a questão que organiza e direciona a maneira de pensar o problema, a percepção do que está ocorrendo, orientando as ações a serem tomadas. Ela diz respeito ao fenômeno de interesse estudado, informando sobre o ponto central do trabalho.
- ✓ Os **Conceitos-Chave** são os conceitos envolvidos na questão básica e na pesquisa como um todo, relativos à(s) área(s) de conhecimento, abrangida(s) na investigação. Esses conceitos devem estar ligados de modo a formar uma **Estrutura Conceitual**;
- ✓ Os **Métodos** são os procedimentos adotados para se chegar à resposta da questão básica. Métodos incluem, entre outras atividades, planejamento de etapas, técnicas utilizadas, amostragem, os dispositivos experimentais para a coleta de dados e o processo de análise;
- ✓ As **Asserções de Conhecimento** se constituem na resposta à questão básica de pesquisa ou ao resultado do estudo;

- ✓ Nas **Asserções de Valor** questiona-se a sua significância, utilidade e importância das asserções de conhecimento.

Assim, o processo de investigação é visto através da *contínua interação* dessas questões. A *questão básica* delimita e norteia o que será pesquisado; os *conceitos-chave* provêm a sustentação teórica para o questionamento proposto pela questão básica; os *métodos* determinam o desenvolver da pesquisa que gera as respostas à questão básica que são as *asserções de conhecimento* as quais, analisadas à luz de sua relevância, produzem as *asserções de valor*.

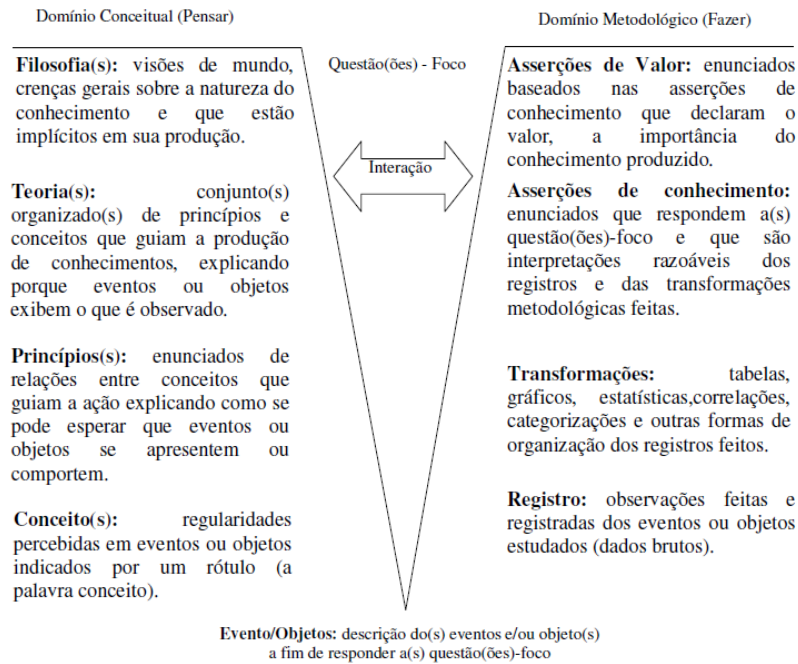


Figura I: O diagrama V, Gowin (1981), adaptado por Moreira (2003).

Literalmente desenhado com a letra V, seu lado esquerdo corresponde à parte conceitual inicial da pesquisa, às construções teóricas que se tem desenvolvido ao longo do tempo (noções iniciais, visões de mundo, filosofias, conceitos, princípios, teorias). O lado direito do diagrama constrói-se em função da investigação que se está promovendo; pode-se dizer que é a parte metodológica e aplicada da pesquisa, na qual são anotadas as transformações e observações que vão ocorrendo, as tabelas e os gráficos e construídos, e os dados (teóricos e empíricos) encontrados. A Metodologia é a explicação detalhada de toda ação desenvolvida ao longo do trabalho de pesquisa; do tipo de pesquisa, do instrumental utilizado (questionário, entrevista, etc.), do tempo previsto, da equipe de pesquisadores e da divisão do trabalho, das formas de tabulação e tratamento dos dados, enfim, de tudo aquilo que se utilizou (BATISTA; NASCIMENTO, 2011).

Portanto, a interação e diálogo entre o *Domínio Conceitual (pensar)* e o *Domínio Metodológico (fazer)*, ou seja, entre a *teoria* e a *prática* devem acontecer com frequência durante o estudo do problema. Desta forma, o Diagrama V parece ser uma ferramenta para o professor que facilite seu pensar, seu refletir. Pode ainda ser uma ferramenta para o professor no planejamento de suas aulas ou até no processo de reflexão tanto *na ação* quanto *sobre a sua ação*, partindo de situações problema.

Batista e Nascimento (2011), um trabalho presente no inventário dos 46 da revisão de literatura, utilizou o Diagrama V para o estudo de sementes de forma bem simples com alunas de graduação - futuras professoras das séries, conforme mostrado nas Figuras 06, 07 e 08 abaixo.

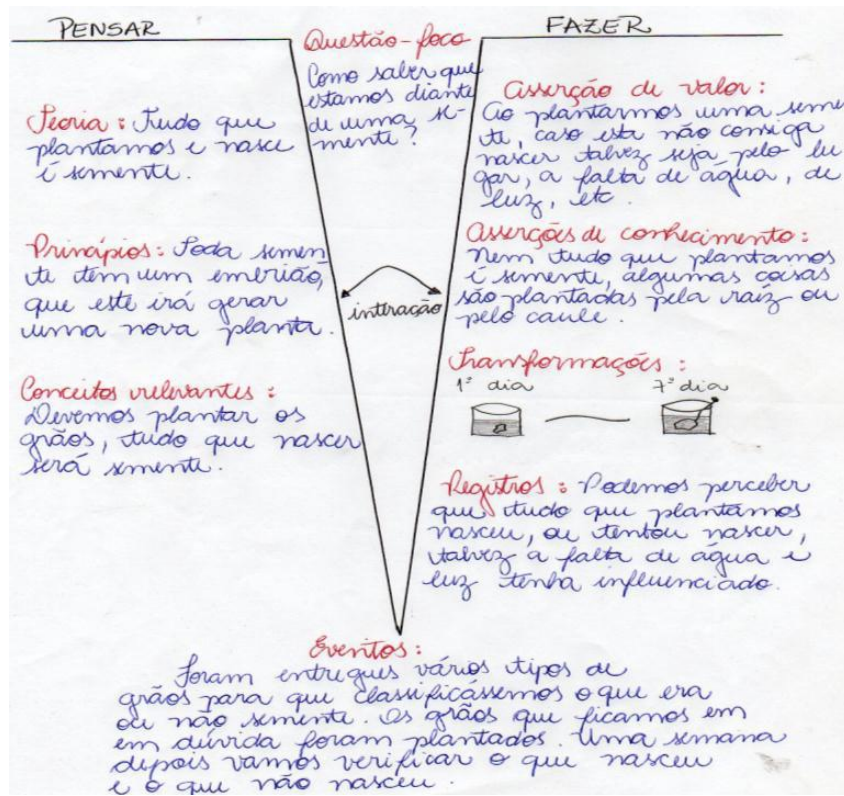


Figura II: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante uma atividade 01 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

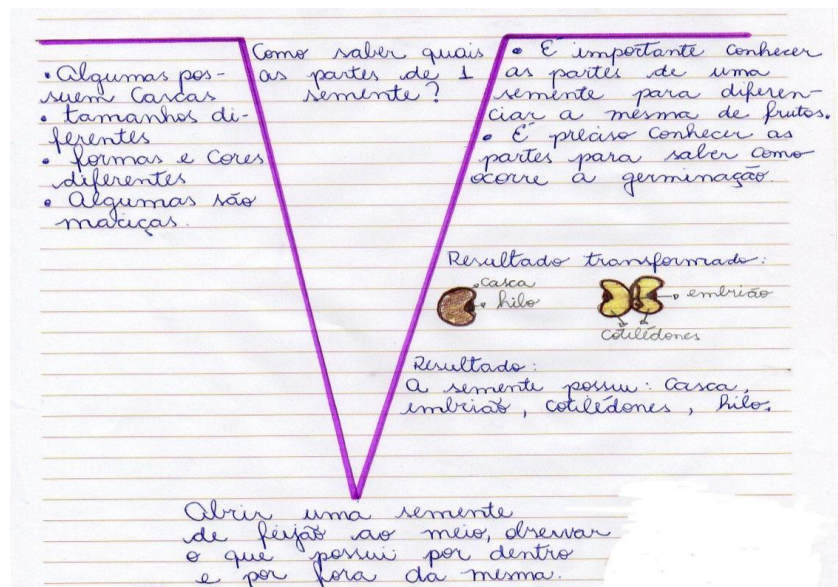


Figura III: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 02 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

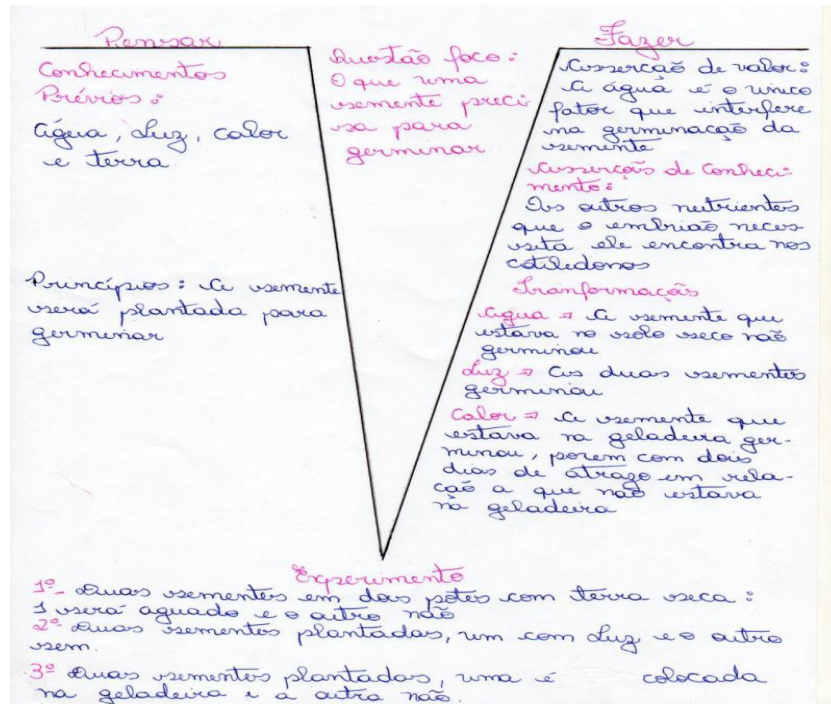


Figura IV: Diagrama V desenvolvido por uma das alunas durante atividade 03 no estudo de Batista e Nascimento (2011).

Veja nas **Figuras II, III e IV** que o *Diagrama V* foi utilizado de uma forma simples, partindo de situações problemas:

- Na atividade 01 - Como saber se estamos diante de uma semente?
- Na atividade 02 - Como saber quais as partes de uma semente?
- Na atividade 03 - O que uma semente precisa para germinar?

Segundo Batista e Nascimento (2011), a análise das atividades desenvolvidas demonstra que a estratégia didático-metodológica adotada, com a organização e registro sendo realizada por meio do *Diagrama V*, possibilita uma visão de que a Ciência é inacabada e, portanto, é um instrumento relevante a ser usado na formação de professores. As alunas-professoras conseguiram construir noções e conceitos científicos bem próximos daqueles da comunidade científica e contextualizar o desenvolvimento de seus conhecimentos por meio de paralelos com os estudos históricos a respeito da germinação.

Concordando com Matthews (1995), as associações dos conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção propiciaram que as alunas-professoras concebessem a Ciência como advinda de construções epistêmicas realizadas pela humanidade. Associado a isso, o uso do *Diagrama V* para o registro das atividades de investigação demonstrou ser valioso como instrumento de avaliação no ensino científico, em especial nas atividades investigativas em sala de aula, nas quais está sempre presente a pergunta: O que significam esses eventos e/ou objetos que estão sendo produzidos/observados?

Ao investigar a formação de professores das séries iniciais para o trabalho com a disciplina de Ciências, Batista e Nascimento (2011) observaram que as alunas tinham um discurso no

qual a Ciência era vista como perfeita, como conhecimento acabado e incontestável. A inclusão dessas discussões e práticas evidenciando o caráter racional e falível da Ciência, ressaltando em especial a forma investigativa com que os conceitos científicos foram historicamente elaborados, mostra uma reestruturação dos conceitos apresentados pelas alunas. Essa mudança potencialmente se refletirá na ação docente de cada futuro professor. Carvalho e Gil-Perez (1993) afirmam que a falta de compreensão epistêmica da Ciência, na formação do professor, é um dos principais fatores que fazem com que os professores “ensinem Ciências” baseando-se apenas em atividades de transmissão de um conteúdo pronto, imutável, com mais nada há a ser construído.

APÊNDICE 5

RESUMO 01 – GERENCIAMENTO DE CRONOGRAMA NA IMPLANTAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE ARGAMASSA QUE UTILIZARÁ A LAMA DO BENEFICIAMENTO DE ROCHAS COMO MATÉRIA PRIMA.

Bárbara D’Avila de Souza Rabbi e Fabrício de Athayde Rocha

Esse artigo sugere ferramentas de *Gerenciamento de Cronograma* com a finalidade de evitar o atraso na execução das atividades para a construção de uma *Fábrica de Argamassa* que utiliza a *Lama do Beneficiamento de Rochas Ornamentais - LBRO* em sua composição. A fábrica irá funcionar nas dependências da *Associação Ambiental Monte Líbano – Aamol* que é um centro de tratamento de resíduo localizado na cidade de Cachoeiro de Itapemirim. Para isso, realizou-se uma *revisão de literatura* com foco em estudos de casos semelhantes, tendo como guia principal o *Project Management Body of Knowledge- PMBOK*. Em seguida, realizou-se um levantamento da quantidade de lama depositada no ano de 2013 e, partindo da quantidade média mensal encontrada, obteve-se o tempo de vida útil das células de deposição, confirmando a necessidade de execução do projeto da fábrica e de outros projetos de utilização da LBRO com o uso de ferramentas adequadas para o *gerenciamento do cronograma*.

*Monografia para o Curso de MBA Gerenciamento de Projetos (Pitágoras)

RESUMO 02 - O JOGO GAMÃO E SUAS RELAÇÕES COM AS OPERAÇÕES ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Maria José de Castro Silva e Rosely Palermo Brenelli

A presente pesquisa, baseada no construtivismo, teve como objetivo investigar as relações existentes entre a construção das operações de adição e subtração e as estratégias utilizadas pelos sujeitos ao jogar Gamão. Participaram da pesquisa dezesseis alunos da quinta série do Ensino Fundamental, para os quais foram aplicadas uma Prova de Problemas Aditivos e seis sessões destinadas à aprendizagem e à prática do jogo Gamão. Pelos resultados obtidos, constatou-se, através dos procedimentos escolhidos pelos participantes para movimentar suas peças, uma estreita relação entre as estratégias utilizadas por eles, durante o jogo, e a construção de interdependências entre a adição e a subtração.

*Revista de Educação Matemática – Ano 9, Nos. 9-10 (2004-2005), 7-14

RESUMO 03 - A FÍSICA E O FUTEBOL: UM EXPERIMENTO PARA O EFEITO FOLHA SECA

Diego Motta Libardi, Althyeris Marion Venturin, Lucas Corrêa de Almeida e Michel Adriano Rabbi

A Fluidodinâmica se constitui em uma parte bastante atrativa da Física quando a associamos à explicação de fenômenos ligados ao futebol. A explicação da curva na trajetória de uma bola quando é chutada de uma forma particular seria um bom exemplo. A discussão Física desta curva tão corriqueira em partidas de futebol será o foco do trabalho aqui apresentado. Será discutida a aplicação de um experimento original, construído a partir de materiais alternativos, que simula este efeito de curva em laboratório. Este comportamento da bola ficou conhecido como Efeito Folha Seca devido a semelhança da trajetória da bola com o formato de uma folha seca. Esse efeito teve sua origem em 1956 com o jogador do Botafogo de Futebol e Regatas Valdir Pereira, o Didi, que ficou conhecido como “Didi Folha Seca”. A expectativa é a de que o interesse pelo futebol e as possibilidades de medidas diretas e indiretas de grandezas físicas a partir do experimento construído possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da Fluidodinâmica em Instituições de Ensino Superior do país. Desta forma, será realizada uma pesquisa, no Curso de Licenciatura em Física do Centro Universitário São Camilo – Espírito Santo para investigar se o experimento pode auxiliar, como um recurso paradidático, no processo de ensino-aprendizagem da Fluidodinâmica, presente em cursos da área de exatas como Física e Engenharia. O trabalho apresentado foi dividido, começando com uma introdução que mostra os objetivos do estudo de forma mais detalhada, seguida da metodologia a ser utilizada na pesquisa. Posteriormente, apresenta-se um breve histórico da Fluidodinâmica, seguido da discussão dos conceitos de pressão, do comportamento dos fluidos e da Equação de Bernoulli, que explica o Efeito Folha Seca. Uma base teórica para a aplicação do experimento no processo de ensino-aprendizagem é apresentada antes das conclusões.

*Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF (2009)