

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – MESTRADO

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM
PEDAGOGIA: ENTRELACANDO CAMINHOS ENTRE O LETRAMENTO
CIENTÍFICO E OS SABERES DOCENTES

VERONICA NATALIA DE LIMA

RECIFE
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – MESTRADO

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM
PEDAGOGIA: ENTRELACANDO CAMINHOS ENTRE O LETRAMENTO
CIENTÍFICO E OS SABERES DOCENTES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências. Área de concentração: Ensino de Ciências. Linha de pesquisa: Formação de Professores.

Mestranda: Veronica Natalia de Lima

Orientadora: Dr^a. Suely Alves da Silva

RECIFE

2009

VERONICA NATALIA DE LIMA

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDOS EM
PEDAGOGIA: ENTRELACANDO CAMINHOS ENTRE O LETRAMENTO
CIENTÍFICO E OS SABERES DOCENTES

Composição da Banca Examinadora:

Prof^a. Suely Alves da Silva, Dr^a.

Orientadora

Prof^a. Sandra Rodrigues de Souza, Dr^a.

Examinadora Externa

Prof^a. Dr^a. Rosane Maria Alencar da Silva, Dr^a.

Examinadora Interna

Prof^a. Analice de Almeida Lima, Dr^a.

Examinadora Interna

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha querida mãe Natalia por sua presença materna, por seu carinho, por sua força, por seu amor constante e por sua incansável luta pela educação dos seus filhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a professora Suely Alves pela sua orientação, apoio e compreensão nos momentos difíceis em que pensei não ter mais condições de avançar. E ainda pela sua dedicação e constante presença durante o processo de construção desse trabalho.

À professora Rosane Alencar por haver me orientado na construção do projeto inicial para essa dissertação, e, por não tendo mais condições de continuar orientando esse trabalho, me haver deixado em tão boas mãos.

Às professoras Analice e Sandra pela leitura atenta do texto dessa dissertação e por todas as sugestões, críticas e elogios.

Aos sujeitos colaboradores desse estudo, sem os quais o mesmo inexistiria.

À amiga Mônica por haver refletido comigo as possibilidades para a construção do projeto inicial para essa dissertação, por seu apoio e amizade.

À Escola Municipal Virgem Poderosa, nas pessoas da coordenadora pedagógica professora Giulliana e da vice dirigente professora Rosário pelo apoio e compreensão em todos os momentos da realização desse trabalho.

Ao meu querido filho Samuel e a minha querida filha Vanessa pela compreensão, apoio, carinho e amor e pela colaboração na formatação e revisão do texto da dissertação.

À minha família e amigos por compreender as minhas ausências e por ter-me apoiado em todos os momentos, com carinho e afeto.

Ao meu esposo Luis por sua compreensão, carinho e amor. Por me ouvir, por suportar minhas angústias, meus medos, por ser meu companheiro em todos os momentos.

A todos aqueles que de um modo ou de outro contribuíram para a realização desse estudo.

Ao meu Deus do impossível, por ter-me dado a vida e permitido que eu pudesse realizar sonhos que não ousaria sonhar; por ter me dado a graça de nascer de uma mãe maravilhosa; de ter os melhores irmãos que alguém pode desejar; pelos anjos que chamo de amigos que colocou em minha vida, por ter-me dado a graça de ser mãe de um lindo menino e de uma linda menina e por haver construído

uma família maravilhosa com meu amado esposo Luis. Sem meu Deus nada disso seria possível, por isso obrigada Senhor.

"É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar;
é melhor tentar, ainda que em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco,
que em conformidade viver ..."

Martin Luther King

RESUMO

A pesquisa buscou analisar as concepções dos graduandos em relação ao ensino de ciências, letramento científico e as articulações com os saberes disciplinares e pedagógicos da formação docente. Para a construção dos dados fizemos uso de um questionário composto por quatro questões, sendo as três primeiras com foco nos conceitos do ensino de ciências e as possíveis articulações com os saberes docentes. Na quarta questão, foi proposta a construção de uma sequência didática pelos graduandos com o objetivo de analisar as articulações entre saberes docentes e letramento científico. A presente pesquisa foi realizada junto a dezesseis graduandos do curso de licenciatura em pedagogia de uma instituição federal de ensino superior. A análise dos dados foi realizada com base na análise do conteúdo. Os resultados apontaram que essa formação em ciências naturais do curso de licenciatura em pedagogia tem seu foco nos conteúdos da área da biologia, deixando lacunas na formação desses graduandos. As concepções de ciências que se apresentaram nas respostas oferecidas pelos sujeitos da pesquisa revelam uma concepção de ensino de ciências pautado no enfoque tradicional. Foi evidenciado também a carência de conhecimentos conceituais do campo do ensino das ciências, referentes às questões propostas no questionário. Em relação ao letramento científico ficou explícita a carência de conhecimentos conceituais e metodológicos na realização de atividades que favoreçam aos educandos a construção de uma aprendizagem de ciências nessa perspectiva.

Palavras chave: ensino de ciências, letramento científico, saberes docentes e formação inicial.

ABSTRACT

The research attempted to analyze the conceptions of the undergraduates in relation to the science education, scientific literacy and the articulations with disciplinary and pedagogic knowledge of the teacher's formation. For the construction of the data we made use of a questionnaire composed of four questions, being the first three with focus on the concepts of the science education and the possible articulations with teacher's knowledge. On the fourth question, it was proposed the construction of a didactics sequence by the undergraduates with the objective of analyzing the articulations between teacher's knowledge and scientific literacy. The current research was made in conjunction with sixteen undergraduates of the course of graduation in pedagogy of a federal educational institution. The analyze of the data was made with focus on the analyze of the content. The results showed that this formation in natural science of the course of graduation in pedagogy has its focus on the contents of biology's area, leaving gaps on the formation of these undergraduates. The conceptions of science that presented themselves at the answers offered by the subjects of the research reveal a conception of the science education based on the traditional focus. It was evidenced also, the lack of conceptual knowledge of the field of the science education, referred to questions proposed in the questionnaire. In relation to scientific literacy, it was explicit the conceptual lack in the realization of activities that offer to the students the construction of an apprenticeship of science in this perspective.

Keywords: science education, scientific literacy, teacher's knowledge and initial formation.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|---|----|
| Figura 1 | Condições ou requisitos para que ocorra a aprendizagem construtiva..... | 47 |
| Figura 2 | Possíveis alternativas para o ensino de ciências..... | 53 |
| Figura 3 | Quantitativo de respostas a questão proposta 1 em relação as subcategorias trabalhadas..... | 75 |
| Figura 4 | Quantitativo de respostas a questão proposta 2 em relação as subcategorias trabalhadas..... | 79 |
| Figura 5 | Quantitativo de respostas a questão proposta 3 em relação as subcategorias trabalhadas..... | 82 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-----------|---|----|
| Quadro 1 | Referente aos critérios para as tarefas escolares na perspectiva da resolução de problemas proposto por Pozo & Postigo (1994) | 45 |
| Quadro 2 | Fatos e conceitos como conteúdos de aprendizagem..... | 46 |
| Quadro 3 | Resumo das ideias e dificuldades sobre a energia..... | 49 |
| Quadro 4 | Referente às principais características de alguns dos enfoques do ensino de ciências | 51 |
| Quadro 5 | Sequência didática..... | 69 |
| Quadro 6 | Ordem do quadro referente as categorias pré estabelecidas para a análise..... | 71 |
| Quadro 7 | Subcategorias surgidas na pré análise dos dados..... | 72 |
| Quadro 8 | Sequência didática proposta pelo graduando 1..... | 87 |
| Quadro 9 | Sequência didática proposta pelo graduando 2..... | 88 |
| Quadro 10 | Sequência didática proposta pelo graduando 3..... | 89 |
| Quadro 11 | Sequência didática proposta pelo graduando 6..... | 90 |
| Quadro 12 | Sequência didática proposta pelo graduando 7..... | 91 |
| Quadro 13 | Sequência didática proposta pelo graduando 8..... | 92 |
| Quadro 14 | Sequência didática proposta pelo graduando 9..... | 93 |
| Quadro 15 | Sequência didática proposta pelo graduando 10..... | 94 |
| Quadro 16 | Sequência didática proposta pelo graduando 12..... | 94 |
| Quadro 17 | Sequência didática proposta pelo graduando 5..... | 95 |
| Quadro 18 | Sequência didática proposta pelo graduando 11..... | 96 |
| Quadro 19 | Sequência didática proposta pelo graduando 13..... | 97 |
| Quadro 20 | Sequência didática proposta pelo graduando 14..... | 97 |
| Quadro 21 | Sequência didática proposta pelo graduando 15..... | 98 |
| Quadro 22 | Sequência didática proposta pelo graduando 16..... | 99 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1 HISTÓRIA DA PEDAGOGIA..... | 19 |
| 1.1 Um breve histórico da paidéia grega aos Jesuítas..... | 19 |
| 1.1.1 A <i>paidéia</i> | 20 |
| 1.1.2 Educação no Brasil..... | 21 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 27 |
| 2.1 Alfabetização científica e letramento científico..... | 27 |
| 2.2 Formação de professores para os anos iniciais..... | 32 |
| 2.3. Documentos legais que orientam a formação do professor | 37 |
| 2.3.1 LDBEN 9394/96..... | 37 |
| 2.3.2 Parâmetros Curriculares Nacionais – ciências naturais..... | 38 |
| 2.3.3 Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de licenciatura em pedagogia..... | 40 |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 42 |
| 3.1 Alfabetização científica e letramento científico..... | 42 |
| 3.2 Conhecimentos procedimentais como conteúdos de aprendizagem... | 44 |
| 3.3 Construindo e ampliando conceitos no ensino de ciências..... | 52 |
| 4.3.1 Os educandos e seus saberes..... | 54 |
| 3.4. Educação ambiental e criticidade na formação em ciências..... | 55 |
| 3.5 Concepções de letramento no ensino e no ensino de ciências..... | 56 |
| 3.6 Reflexão sobre os saberes docentes na formação de professores..... | 60 |
| 4. ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA..... | 64 |
| 4.1 Campo empírico..... | 65 |
| 4.2 Instrumentos e procedimentos..... | 66 |
| 4.2.1 Questionário..... | 66 |
| 4.2.2 Sequência didática..... | 68 |
| 4.2.3 Análise do conteúdo..... | 69 |
| 5. ANÁLISE DOS DADOS..... | 73 |
| 5.1 Análise das questões 1, 2 e 3 propostas no questionário..... | 73 |
| 5.2 Análise das sequências didáticas..... | 87 |
| 6. RESULTADOS..... | 100 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 104 |
| REFERÊNCIAS..... | 106 |
| ANEXOS..... | 113 |

INTRODUÇÃO

O presente estudo objetivou analisar os saberes disciplinares e pedagógicos da formação em ciências naturais no curso de pedagogia e a sua articulação com o letramento científico. Buscou-se a partir dele, compreender as concepções de letramento científico que se apresentam na formação dos sujeitos participantes da pesquisa.

Nesse trabalho de pesquisa, adotamos as categorias de saberes docentes propostas por Tardif (2002) e a categoria de letramento científico discutido por autores do campo do ensino das ciências. O letramento aqui discutido é referido por alguns autores (CACHAPUZ; CHASSOT; CARVALHO) como alfabetização científica, mas, nós o entendemos como letramento científico, por não levar em consideração apenas o trabalho com o conceito científico em sala de aula mais abordar esses conceitos sem desconsiderar as questões de ordem social, tecnológica e ambiental. Considerando essas questões que circundam o ensino de ciências e as que se referem a formação de professores para atuar nos anos iniciais do ensino fundamental - EF, entendemos ser pertinente discutir esse ensino relacionando-o com a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente - CTSA de educação em ciências. Consideramos que a perspectiva CTSA se relaciona de forma bastante objetiva com as questões propostas na perspectiva do letramento científico.

O interesse pela problemática da formação de professores que irão atuar na educação básica, especificamente com os anos iniciais do ensino fundamental, surgiu em minha vida, a partir de estudos realizados durante a minha graduação. Nesse momento da minha formação acadêmica tive a possibilidade de fazer iniciação científica na área de formação de professores com o foco no ensino de ciências. Desse modo, foi possível acompanhar aulas de algumas professoras da rede municipal em Recife e Olinda. Como a entrada nas escolas para realização dessas observações e registro de aulas, era sempre difícil, comecei a tentar compreender a razão pela qual tínhamos tão poucas aulas de ciências nessas escolas, isto é, quando tínhamos. Assim, percebi com base nos estudos teóricos que subsidiaram as pesquisas de minha iniciação científica, que um dos pontos centrais poderia se apresentar na formação, pois a maioria das professoras que participaram dessas pesquisas já tinham em torno de vinte anos de exercício docente. Dessa

forma, passando a refletir conjuntamente com outros pesquisadores da área, passamos a analisar se esse problema se devia a formação que essas professoras haviam recebido. Com base nessas reflexões, entendemos que a formação pela qual passaram essas professoras talvez não atendesse mais as demandas postas na sociedade no que se refere as questões de ordem científica, tecnológica, social e ambiental. Constatamos que havia nas salas de aula dessas professoras uma preocupação com os conteúdos de língua portuguesa e matemática em detrimento das outras áreas do currículo, inclusive do ensino de ciências.

A partir dessas proposições passamos a pensar se a formação em ciências naturais que temos hoje no curso de licenciatura em pedagogia corresponde a essas novas demandas da sociedade. Buscando respostas para as nossas indagações, trazemos à tona as nossas inquietações, que se materializam na realização desse estudo.

Assim, visando analisar as concepções de ensino de ciências dos formandos do curso de licenciatura em pedagogia de uma instituição federal de ensino superior, curso esse com uma matriz curricular de referência, que atende ao que está posto na legislação vigente Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN 9394/96 e Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs para o curso de Licenciatura em Pedagogia.

A partir dos estudos realizados, percebemos que no campo das discussões referentes à formação de professores encontramos diferentes aspectos que passam a ser considerados pelos pesquisadores da área. Um desses aspectos que passamos a considerar nesse trabalho está diretamente ligado aos demais aspectos dessa formação docente, visto que, a mobilização de saberes em sala de aula passa pelo conhecimento do currículo, da disciplina, da metodologia. Abordamos aqui os saberes docentes propostos na perspectiva de Tardif (2002) os quais se fazem presentes no momento da formação docente e passam a ser articulados com os saberes práticos ou da prática pedagógica e docente. Esses saberes se apresentam na prática educativa e no ensino como formas de agir plurais as quais estão ligados saberes específicos.

Desse modo, o estudo dos saberes docentes pode contribuir para o entendimento das diversas formas de atuação docente que encontramos nas escolas. Considerando que os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental se encontram na condição de professores generalistas, refletimos

nesse trabalho sobre como se apresentam os saberes disciplinares e pedagógicos da formação em ciências naturais em formandos do curso de Licenciatura em pedagogia de uma instituição federal de ensino superior.

Podemos considerar a relevância da pesquisa em questão, tendo em vista que o ensino de ciências naturais tem sido preterido em relação ao ensino de língua materna e ao ensino da matemática (LIMA & ALENCAR, 2007; 2008; FERREIRO, 2002). Professoras que atuam nesse nível educacional quando questionadas a respeito dessa problemática apresentam como justificativa para a escassez de aulas de ciências, a avaliação que é realizada pelo governo federal em relação ao índice de desenvolvimento da educação básica (Prova Brasil e Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB) o qual é referendado pelo aproveitamento dos alunos em relação às competências desenvolvidas nesses dois campos disciplinares. Mas será que essas professoras receberam uma formação que lhes dê condições de atuar no ensino de ciências, de forma articulada sem fragmentar o ensino, especialmente considerando todo o desenvolvimento tecnológico e as questões referentes à sustentabilidade do planeta?

Pensando nessas questões, refletimos a partir do que é proposto por Carvalho & Gil-Pérez (2009) no que se refere às concepções dos professores de ciências acerca do ensino dessa disciplina. Assim, segundo Carvalho & Gil-Pérez (2009) quando é solicitado a um professor em formação ou mesmo em exercício que expresse sua opinião sobre os conhecimentos necessários ao professor de ciências, isto é o 'saber' e o 'saber fazer', as respostas são em geral bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais. Isso nos possibilita compreender, que não existe mais a possibilidade de se trabalhar com um currículo escolar desarticulado e fragmentado como o que se apresenta hoje em muitas das nossas escolas. Por essa razão é de fundamental importância pensar a formação do pedagogo, profissional que irá atuar nesse nível de ensino e que precisa ter uma formação em ciências (e nas demais áreas do currículo) que lhe possibilite atuar de forma consciente articulando os conhecimentos de ordem conceitual, procedimental e atitudinal, para dessa maneira, construir um trabalho docente que possibilite o desenvolvimento nos seus alunos de posturas éticas e reflexivas em relação ao ambiente no qual se encontra inserido.

Pensando nessa fragmentação e em como a formação do pedagogo tem se apresentado ao longo da história da educação brasileira, nos defrontamos com as

várias nuances da formação desse profissional. Nesse sentido, Libâneo & Pimenta (1999) discutem a formação do pedagogo realizando uma análise crítica do histórico da formação dos profissionais da educação no Brasil, explicitando as ambigüidades do curso de pedagogia desde sua criação até a atualidade. É apontada por esses autores a desarticulação entre teoria e prática, bem como a ausência de conteúdos conceituais das diversas áreas do currículo e uma ênfase nas metodologias de ensino.

Nessa direção, propomos analisar as concepções de ciências e de letramento científico em graduandos do curso de licenciatura em pedagogia de uma instituição federal de ensino superior, que apresenta uma matriz curricular diferenciada se adequando ao que preconiza a LDBEN/9394/96 e DCNs para a formação do professor para os anos iniciais do EF. Essa matriz curricular diferenciada busca romper com as dicotomias que se apresentaram/apresentam nessa formação. Assim, articula o ensino e a pesquisa na formação dos futuros professores, bem como, aborda conteúdos dos vários campos disciplinares (ciências, Língua portuguesa, matemática, história, geografia e artes) e os conteúdos voltados para o campo metodológico de ensino em cada uma das áreas disciplinares com os quais os professores desse nível atuam. Assim, a referida matriz curricular do Curso de Licenciatura em Pedagogia se encontra em consonância com o que está previsto na LDBEN/9394/96 sendo composta por disciplinas que enfocam os conteúdos disciplinares (conteúdos conceituais do campo do ensino das ciências naturais), bem como, os conteúdos que abordam as questões metodológicas desse mesmo campo de ensino para a educação infantil, a educação de jovens e adultos (EJA) e os anos iniciais do EF.

Desse modo, a questão que orienta a presente pesquisa se coloca da seguinte maneira:

Como se articulam os saberes disciplinares, pedagógicos e o letramento científico na formação em ciências naturais num curso de pedagogia que apresenta uma matriz curricular diferenciada?

Outras questões se desdobram a partir dessa problemática norteadora, dentre as quais nos inquietam as seguintes:

- *Qual a concepção de ciências que se apresenta no discurso desses graduandos?*
- *Em que medida é considerado, pelos graduandos, os saberes disciplinares e pedagógicos para a sua atuação docente?*
- *Qual a concepção de letramento científico que reflete a formação em ciências naturais desse graduando?*

Com vistas a responder a esses questionamentos propomos os objetivos da pesquisa.

Objetivo geral: analisar as concepções do ensino de ciências naturais de graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos e a sua articulação com o letramento científico.

Objetivos específicos: a) identificar a concepção dos graduandos acerca dos saberes docentes disciplinares e pedagógicos em relação ao ensino de ciências; **b) analisar** as concepções de letramento científico desses graduandos sobre o ensino de ciências.

Assim definidos o objetivo geral e os objetivos específicos da presente pesquisa passamos a apresentar os capítulos que compõem o texto desse trabalho.

No capítulo I apresentaremos um breve relato sobre a história da pedagogia passando da Paidéia grega até os Jesuítas e adentrando na História da educação no Brasil.

No capítulo II será apresentada a revisão da literatura com vistas a compreender como se situam as pesquisas referentes aos saberes docentes na formação do professor nos anos iniciais do ensino fundamental, discutiremos os trabalhos voltados para a questão da alfabetização científica e do letramento científico dentro do contexto da formação e atuação docente, serão abordados trabalhos com enfoque voltado para o ensino de ciências e o letramento científico dos educandos, e para concluir esse capítulo discutiremos o movimento CTSA e suas relações com o letramento científico.

Em seguida, ainda dentro do capítulo II, abordaremos os documentos legais que orientam a formação no curso de pedagogia.

No capítulo III apresentaremos o referencial teórico discutindo a alfabetização científica e o letramento científico e enfocaremos as discussões que se apresentam em voga para o ensino de ciências. Apontaremos os saberes docentes na perspectiva de Tardif (2002) e Gauthier (1998), e também, alguns pontos

apresentados por Perrenoud (2002).

A partir do capítulo IV passaremos a discutir a metodologia utilizada para essa pesquisa, na qual são apresentados os instrumentos e procedimentos para esse estudo. Abordaremos o instrumento que selecionamos para a construção dos dados, no caso, o questionário. Enfocaremos a análise do conteúdo (BARDIN, 1977) na qual se pauta o foco da nossa análise dos dados, e, por fim apresentaremos a sequência didática na perspectiva de Pozo & Crespo (2009) que subsidiará a análise da sequência didática proposta pelos graduandos.

No capítulo V será apresentada a análise dos dados enfocando as questões 1, 2 e 3 do questionário e a sequência didática proposta pelos graduandos. Em seguida, discutiremos os resultados encontrados e faremos as nossas considerações em torno dos referidos resultados.

No capítulo VI serão apresentados os resultados obtidos com a pesquisa e no capítulo VII serão apresentadas as nossas considerações finais.

A partir desse ponto, passamos ao capítulo I do nosso trabalho que se refere à história da pedagogia/educação.

CAPÍTULO I

1. HISTÓRIA DA PEDAGOGIA

1.1 Um breve histórico da paidéia grega aos Jesuítas

A história da pedagogia em seu sentido próprio remonta os séculos XVIII e XIX, quando a partir deste último desenvolve-se como campo de pesquisa, a qual era realizada por pessoas ligadas à escola e que tinham o interesse de tornar essa instituição cada vez mais central na sociedade moderna. Portanto, a história da pedagogia surge como uma história marcada pela ideologia, valorizando a continuidade dos princípios e dos ideais, indo na direção da construção do próprio passado de modo linear e orgânico, destacando ideais e teoria com forte representação filosófica (CAMBI, 1999).

Cambi (1997) destaca que a pedagogia assentava sua base de estudo na filosofia, mas a partir do segundo pós-guerra se passou a perceber que existiam muitas outras áreas de estudo que convergiam para ela (diversas ciências), assim a pedagogia perde quase que totalmente a sua conotação filosófica e passa a ser percebida como um campo de saber interdisciplinar que entrelaçava a sua história com a de outros domínios disciplinares. Assim,

a pedagogia também se prestava a um papel cada vez mais central na vida social: formar o indivíduo socializado e operar essa formação através de múltiplas vias institucionais e múltiplas técnicas (voltadas ora para o corpo, ora para o imaginário, ora para o intelecto, ora para o manual), disseminadas no corpo social. (CAMBI,1997)

Desse modo, se passa a ter uma compreensão mais ampliada da história das teorias e das instituições escolares e formativas, a história da didática ou do costume educativo, da infância e das mulheres ou do imaginário (adulto, juvenil ou infantil) (CAMBI, 1997).

Assim, esses vários campos de estudo passam a integrar-se ao estudo da pedagogia e já na antiguidade se percebe a relevância dela na formação das estruturas mais profundas das sociedades ocidentais (a identidade da família, a

organização do estado, a instituição-escola, mitos educativos, ritos de passagem), fazendo surgir um rico mostruário de modelos sócio-educativos, que vão desde a *pólis* grega até a *res publica* romana (CAMBI, 1997).

1.1.1 A *paidéia*

No centro da vida social afirma-se cada vez mais a instituição escola, que vai se articulando entre o Egito e Grécia, tanto do ponto de vista administrativo, quanto do ponto de vista cultural. As escolas se apresentam ora como instituições estatais ora como particulares e atendem os filhos das classes dirigentes e médias dando-lhes uma formação básica, que se apresenta, sobretudo como cultura retórico-literária, do bem falar e do bem escrever, ou seja, instrução para ser persuasivo e eficaz, além de respeitosa das rígidas regras estabelecidas (CAMBI, 1997).

Uma figura bastante significativa é a do pedagogo que já na Grécia exercia o papel de acompanhante das crianças tendo em vista controlar e estimular as atividades do aprendiz. A ideia de criança já se fazia presente naquele momento, porém a de infância ainda não.

A ideia de *paidéia*, é caracterizada pela formação do homem através do contato orgânico com a cultura, organizada em curso de estudos com o centro dedicado ao *studia humanitates*, que amadurece por meio da reflexão estética e filosófica e encontra na pedagogia seu próprio guia. Nesse momento histórico já se consegue perceber o dualismo entre trabalho manual e trabalho intelectual que se apresenta na educação que é oferecida na Grécia, os papéis sociais são claramente distribuídos entre as classes com vistas a formar os modelos de homens que atendam as ideologias presentes na sociedade grega (CAMBI, 1997).

Nesse sentido, destaca-se entre as *pólis* grega duas cidades: Atenas e Esparta. Atenas apresentava um modelo democrático muito avançado. Esparta um modelo totalitário. Essas duas cidades gregas deram vida a dois ideais de educação: um baseado no conformismo e no estatismo, outro na concepção de *paidéia*, de formação humana livre e alimentada por experiências diversas, sociais mais também culturais e antropológicas. Esses dois ideais ou modelos educativos alimentaram o debate pedagógico ora salientando a riqueza e fecundidade de um ora de outro (CAMBI, 1997).

Dentro das várias correntes educativas destacamos as ideias do filósofo

Platão, que fixa seu pensamento em dois tipos de *paideia*: uma mais socrática ligada a formação individual e outra mais política ligada aos papéis sociais dos indivíduos.

Destaque importante deve-se dar a questão do ensino numa perspectiva elaborada pelo cristianismo. Sem dúvida essa perspectiva educativa marcou de forma profunda a história da educação. O mosteiro surge como local de formação orientado para a vida religiosa e tinha a finalidade de modificar os comportamentos através da penitência e da mortificação. Tinha em seu bojo a finalidade maior de formar a própria individualidade por meio do trabalho e da contemplação. Destacam-se as obras de Santo Agostinho, São Jerônimo e São Basílio.

Santo Agostinho se apresenta então, como o mestre da pedagogia cristã. Desenvolveu seus trabalhos com foco na teoria da iluminação, segundo ele,

[...] a verdade ilumina a consciência e se manifesta nela (*"Noli foras ire, in te ipsum redi; ininteriore homine habitat veritas"*) ("Não saias, volta para dentro de ti mesmo; a verdade mora dentro do homem"), vencendo toda dúvida e opondo-se a todo ceticismo, [...]" Deus é verdade e segundo a bíblia o homem foi criado a sua imagem e semelhança, assim, a verdade é intrínseca ao homem. (CAMBI, 1999, p.136).

No que se refere ao nível espiritual/cultural a consciência cristã alimentou a identidade da Europa, fortalecendo seus ideais políticos, seus critérios econômicos, suas normas éticas. A Igreja se apresentou como palco por trás do qual se movimentou toda a história da idade média. Assim, a história da educação na idade média se dedica a questões do imaginário trazendo a tona as marcas ideológicas que se apresentaram fortemente no período feudal e mercantil.

Já na idade moderna, a forma educativa que se apresenta na Europa trás em si as marcas da educação realizada nos mosteiros, apresenta também as marcas da dualidade presente no ensino e na dicotomia trabalho manual e trabalho intelectual.

1.1.2 Educação no Brasil

Com a chegada dos portugueses ao território brasileiro tornando-o colônia portuguesa, por volta dos anos de 1500 trouxe consigo as marcas da educação que era exercida na Europa. Os colonizadores tinham em mente que a seu modelo de vida e de educação eram adequados a todos os povos. Assim, se constituiu no Brasil uma educação colonial, seria uma educação regular e mais ou menos

institucional a qual teve três fases que merecem ser destacadas: a dos Jesuítas, a do Marquês de Pombal e a referente a chegada da corte portuguesa ao Brasil.

Os Jesuítas tornaram-se responsáveis pela educação no Brasil, criaram o sistema do *Ratio Studiorum*. A companhia de Jesus foi oficializada pela igreja no ano de 1540, época na qual a igreja passava por conflitos e divisões, dentre as quais podem ser citadas a reforma protestante que originou a contra reforma católica dando espaço para a catequese com os Jesuítas.

Com o foco na catequese dos indígenas teve início a educação na colônia Brasil, o que contribuiu para a dominação dos povos indígenas. Por outro lado, a alfabetização das crianças brancas ficava inicialmente a cargo da família. A educação oferecida pelos Jesuítas corroborava para a dominação da colônia. Durante aproximadamente duzentos anos a companhia de Jesus esteve a frente da educação no período colonial. A partir da expulsão dos jesuítas, entra em cena o Marquês de Pombal que implementa reformas na educação no Brasil colonial. Com a chegada da corte ao Brasil em 1808, são criados cursos profissionalizantes e cursos voltados para a formação em nível superior. Nesse momento passamos da colônia ao império, pois o Brasil passa a ser a sede do império português (GHILRALDELLI, 2006).

No período imperial o ensino no Brasil passa a ser estruturado em três níveis: primário, secundário e superior. O primário era a escola de ler e escrever, o secundário se manteve dentro do esquema das aulas régias, mas ganhou uma divisão em disciplinas.

Em 1821 a corte voltou para Portugal e um ano depois D. Pedro I lidera a independência do Brasil criando a primeira Constituição em 1824. Na carta Constitucional havia um tópico dedicado a educação, já sinalizando uma educação pública. Apesar de constar na Constituição, que o império deveria possuir escolas primárias, ginásios e universidades no plano prático isso não se efetivou (GHILRALDELLI, 2006).

Segundo Ghilraldelli (2006, p. 29) "Duas características básicas marcaram o ensino dessa época: o aparato institucional de ensino era carente de vínculos mais efetivos com o mundo prático e/ou com a formação científica; e era um ensino mais voltado para os jovens que para as crianças". Assim, percebemos as dicotomias que se apresentavam na educação no momento em que se buscava uma efetivação ou construção de uma educação para a colônia.

Devido a carência de professores para atuar nas escolas, surge o método Lancaster, no qual o ensino acontecia por ajuda mútua, de modo que os estudantes mais adiantados ensinavam aos estudantes menos adiantados, sendo chefiados por um inspetor de alunos. Nesse sentido, se pode a falta de compromisso com a legislação vigente, que apontava para a formação de professores em curso superior.

Dentro desse cenário, percebemos como a história da educação no Brasil começa a ser construída. Passamos assim, a compreender os avanços que surgiram nas Constituições posteriores e quase nunca efetivação daquilo que está posto na Lei.

Assim, adentramos nas questões que se referem à formação de professores no Brasil para atuar com o que hoje denominamos de anos iniciais do EF.

O curso de pedagogia no Brasil foi criado na década de 1930, época na qual surgiam debates sobre a criação das primeiras universidades brasileiras, claro que isso tomou uma corporificação maior devido a revolução de 1930. Nesse momento começam a surgir as lutas em pró de uma educação laica, gratuita e de qualidade para a população brasileira em geral. Como marco desse momento temos o movimento dos pioneiros da educação nova. Esses educadores buscavam com suas lutas a criação de universidades no Brasil nas quais houvesse espaço para a formação do profissional da educação.

Desde a colônia até a república foram realizadas 24 tentativas de implementação da universidade no Brasil, porém tudo permaneceu em projetos até 1920 quando foi fundada a universidade do Rio de Janeiro (BRZEZINSKI, 2009). Contudo Brzezinski (2009, p. 21) afirma que

[..] no período pré-republicano, instalou-se no Município da Corte , em 1880, a escola noturna para professores e professoras, sob a direção de Benjamim Constant. Criada para formar professores primários, a Escola Normal do Distrito Federal viria a tornar-se, nos anos 30 do nosso século, com outra organização, o centro de referência nacional dos estudos pedagógicos em nível superior.

A formação do professor passa, assim, a acontecer em nível superior, porém não na mesma perspectiva dos demais cursos superiores. A formação do professor se dava em dois anos ao passo que a formação nas outras áreas (medicina, direito, engenharia) levava no mínimo quatro anos. Assim, já nesse momento histórico

percebe-se o lugar de desprestígio no qual o professor é colocado e que a formação desse profissional se realiza de forma aligeirada.

Já no período republicano, durante a "Primeira República", tivemos dois grandes movimentos em torno do ideário educativo: o entusiasmo pela educação e o otimismo pedagógico. Segundo Ghilraldelli (2006) o primeiro se preocupava com a abertura de mais escolas e o segundo tinha seu interesse voltado para os métodos e conteúdos de ensino.

Nesse período se instala a primeira guerra mundial e o foco de interesse passa a se situar em aspectos que garantam a soberania do país. Nesse sentido, passa-se a exigir uma educação com foco no patriotismo e que visasse preparar os cidadãos para atuar frente as demandas da sociedade em processo de industrialização.

Com o fim da primeira guerra mundial, os Estados Unidos da América surge como potência mundial e apresenta para o mundo a sua literatura pedagógica. É nesse momento, que chega ao Brasil livros ligados ao "movimento da educação nova", destaca-se a obra de Jonh Dewey que se contrapõe a pedagogia tradicional (GHILRALDELLI, 2006).

Nos anos de 1930, o Brasil ampliou seu processo de industrialização e urbanização. A população mais carente passa a desejar participar do progresso brasileiro. Com isso, Getúlio Vargas

[...] como chefe do "governo provisório" em 3 de outubro de 1930 trouxe para o público um plano de dezessete itens para a "reconstrução nacional". O item três do programa falava especificamente sobre a educação: difusão intensiva do ensino público, principalmente técnico profissional, estabelecendo para isso um sistema de estímulo e colaboração direta com os estados; para ambas as finalidades, justificar-se-ia a criação de um Ministério da Instrução e saúde Pública, sem aumento de despesas (GHILRALDELLI, 2006, p.40).

Durante o governo provisório, na gestão de Francisco Campos, foi criado o conselho Nacional de Educação, após o que haveria sido a maior Reforma do Ensino Superior no país, o Decreto nº 19.851 estabelece os padrões nacionais de organização do ensino. Conseqüentemente as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras voltaram-se para a formação de professor dos *Cursos Secundário e Normal*. Assim, foram criadas seções de pedagogia destinadas especificamente à formação de professores *secundários*.

Em 1960 é promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação

mantendo a modalidade de ensino secundário normal para a formação de professores do primário. Posteriormente, a Lei 5.692/71 define que a formação do professor primário ficará sob a responsabilidade de cursos profissionalizantes de “habilitação para o magistério”, Nesse sentido, Brzezinski (2009, p.43) afirma que

[...] as práticas pedagógicas pragmática, tecnicista e sociologista reduziram a pedagogia, no Brasil, a uma área profissionalizante descomprometida com a produção do conhecimento, isto é, descartou-se a elaboração da teoria para enfatizar a prática da experiência, do treinamento, do domínio da técnica, do domínio da metodologia, do engajamento prático na organização coletiva.

Com vistas na formação do pedagogo destaca-se, segundo Brzezinski (2009, p.44) que o bacharelado em pedagogia se dava no sistema 3+1, no qual, se estudavam dois anos de generalidades e mais um com o foco no conteúdo da didática da pedagogia. Nessa perspectiva, pode se notar a dicotomia existente, colocando a didática à parte da pedagogia. Ainda segundo Brzezinski (2009, p. 45) é importante perceber que os egressos do curso de pedagogia seriam os professores da Escola Normal que formava professores primários. Entretanto, o currículo dessa licenciatura não contemplava o conteúdo do curso primário a que se destinava.

O fato de no curso de pedagogia não se trabalhar os conteúdos específicos para o qual a formação se destinava, contribuiu para que o mesmo perdesse prestígio diante das demais licenciaturas que já eram desprestigiadas em relação aos cursos de medicina, direito, etc. De acordo com Brzezinski (2009, p.45-46) essas distorções no curso de pedagogia contribuíram de forma negativa na organização curricular desse curso. A autora destaca que os pedagogos recebiam licença para lecionar matemática e história no primeiro ciclo e filosofia no curso colegial do ensino secundário, sem, no entanto, estarem preparados para exercer a função docente.

Destacamos essa observação da autora em relação aos conteúdos específicos para a atuação docente, que aponta para o nosso interesse em estudar a formação em ciências no curso de pedagogia que apresenta o trabalho com os conteúdos curriculares das diversas áreas e os conteúdos metodológicos para efetivação desse ensino.

No que se refere à promulgação da Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional nº 9394/96, Lima (2004, p. 17) discute o contexto no qual se efetivou essa lei. A autora afirma que nesse momento passa-se a substituir a concepção de

conhecimento científico como imutável e se passa a perceber o conhecimento como construção humana em interação com o ambiente. Essa mudança traz consigo outras que se refletem na concepção de conhecimento escolar, de profissão docente e de formação de professores.

Assim, passa-se a compreender a formação do educando não mais na transmissão de conhecimentos prontos e acabados, passando-se a uma perspectiva de ensino/aprendizagem mais complexa, levando em consideração a formação "democrática, social, solidária, igualitária, intercultural e ambiental". (LIMA, 2004, p. 18) Diante desse novo cenário em que se apresenta o curso de pedagogia é que surgem as novas demandas dessa formação. "Aprender a ser professor, nesse contexto, não é, portanto, tarefa que se conclua após estudos de um aparato de conteúdos e de técnicas para a transmissão deles." (LIMA, 2004, p. 18). É importante compreendermos que diante dessas novas demandas da sociedade a formação não pode acontecer como se não percebesse as mudanças pelas quais a sociedade vem passando e com ela a educação. Assim, destaca-se a importância de uma formação que busque a articulação entre teoria e prática através de situações problematizadoras. É exigido ainda que essa formação ofereça possibilidades para que o futuro docente possa trabalhar articulando os conteúdos conceituais e procedimentais com vistas numa formação do educando que lhe permita uma postura que reflita-se em atitudes.

Nessa direção, é que propomos analisar as concepções de graduandos do curso de pedagogia de uma instituição federal de ensino superior do estado de Pernambuco, que se propõe em sua matriz curricular trabalhar além dos conteúdos conceituais, os conteúdos metodológicos voltados para efetivação da disciplina na formação em ciências naturais.

Assim, após esse breve quadro histórico passamos a apresentar a nossa revisão de literatura que tem por objetivo situar a problemática da formação em ciências no referido curso de pedagogia. Abordaremos a questão da alfabetização científica, do letramento científico e dos saberes docentes na formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO DA LITERATURA

Dentro da perspectiva do que nos propomos realizar nesse trabalho apresentaremos uma revisão da literatura descrevendo trabalhos de autores que se dedicam a estudar o campo da formação de professores – nesse caso dos professores dos anos iniciais do EF – e os trabalhos que apresentam uma discussão acerca do ensino de ciências na educação infantil e nos anos iniciais do EF. Tomamos como fonte para essa revisão de literatura os trabalhos publicados nos bancos de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, do Encontro Nacional de Pesquisa em ensino de Ciências –ENPEC, em artigos publicados no Scientific Electronic Library online - SCIELO e em revistas da área do ensino das ciências. O foco da referida revisão esteve voltado também para os trabalhos que discutem a alfabetização científica e o letramento científico e ainda trabalhos com enfoque na perspectiva de ensino Ciência/Tecnologia/Sociedade/ambiente - CTSA que entendemos ter relações muito próximas com aquilo que é discutido nesse trabalho de pesquisa.

Para atingirmos os objetivos em torno dessa revisão, propomos dividi-la em três momentos. No primeiro momento, discutiremos trabalhos com enfoque na questão da alfabetização científica e do letramento científico na formação de professores para o ensino de ciências. Em seguida, enfocaremos os saberes docentes e a formação inicial de professores para os anos iniciais do EF. Por fim, apresentaremos trabalhos com o foco no ensino de ciências voltado para perspectiva CTSA, articulando com as questões que se fazem presente no ensino com vistas à alfabetização científica e o letramento científico dos educandos.

2.1 Alfabetização científica e letramento científico

Dentro do enfoque da alfabetização científica encontramos o trabalho de Brandi; Gurgel (2002) que discutem por meio de um estudo de investigação-ação a *Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em aulas de ciências nas*

séries iniciais do ensino fundamental. Nesse estudo as autoras tiveram como objetivo discutir a formação em ciências sem deixar de lado as questões referentes à alfabetização dos alunos em relação ao ensino de língua portuguesa, considerando-se esse, um dos grandes problemas para os professores que atuam com esse nível de ensino.

Desse modo, o estudo objetivou identificar processos e resultados no decorrer de atividades de alfabetização articulados com conhecimentos de Ciências, em parceria com uma professora, para verificar em que termos seria possível ocorrer o redimensionamento de sua prática pedagógica neste ensino.

Os dados foram analisados com base na realização de entrevistas, observação de aulas e análise de atividades dos alunos articulando a disciplina de língua portuguesa com a de ciências naturais. Os resultados apontaram que para a efetivação da alfabetização científica em sala de aula é necessário pensar a formação inicial e continuada de professores na perspectiva do ensino por meio do enfoque ciência, tecnologia e sociedade/CTS.

Caruso (2003) apresenta uma discussão sobre a questão da alfabetização científica apresentando-a como um problema geral da educação. Destaca que a educação deixou de ser considerada um instrumento fundamental na formação do cidadão e passou a ser exercida como mero treinamento.

Esse autor ao perceber as demandas da formação em ciências desenvolveu uma oficina com sede na Universidade Estadual do Rio de Janeiro/UERJ, na qual quarenta alunos da rede pública participaram do projeto, os referidos alunos foram orientados por dez pesquisadores traduzindo novos conhecimentos e conceitos de ciências para a linguagem universal das histórias em quadrinhos, que segundo o autor se adéqua muito bem a projetos de alfabetização científica tanto no ensino presencial quanto no ensino à distância.

Caruso (2003) apresentou uma discussão bastante relevante considerando as questões de ordem social que a alfabetização científica trás para o campo da educação em ciências.

Chassot (2003) discute no artigo *Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social* que a alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões que possam oferecer uma educação mais comprometida. Destaca que essa deve ser uma preocupação de especial importância dentro do ensino fundamental.

Nesse artigo Chassot enfatiza que defende a ciência como uma linguagem e que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem da natureza. O autor destaca que um analfabeto científico é aquele que é incapaz de fazer uma leitura do universo.

É nessa perspectiva apontada por Chassot (2003) que discutimos a questão do letramento científico, entendendo que letramento científico e alfabetização científica são duas faces indissociáveis do ensino de ciências.

Lacerda (1997) enfoca a problemática da alfabetização científica no contexto da educação profissionalizante considerando as questões de ordem técnica e tecnológica. O termo alfabetização científica apresentado pelo autor dentro do campo da formação profissional é associado a um saber funcional prioritariamente voltado para a resolução de problemas concretos e para a intervenção profissional por ser detentor de saberes úteis, significativos e pertinentes.

Santos (2007) apresenta no artigo *Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios* uma reflexão em torno do termo letramento científico e alfabetização científica estabelecendo diferenciações para os dois termos. Apresenta as articulações que se estabelecem entre esses dois termos com o movimento ciência-tecnologia-sociedade. Faz um contraponto caracterizando a alfabetização científica como um processo elementar da forma que vem sendo desenvolvido no atual ensino de ciências. Destaca o letramento científico como prática social.

Lorenzetti & Delizoicov (2001) destacam no artigo *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais* que o tema ensino de ciências nesse nível de ensino ainda é relativamente pouco explorado, estando presente em trabalhos desenvolvidos no Brasil pela área de ensino e pesquisa em ensino de ciências. Nesse trabalho os autores destacam que num levantamento preliminar evidenciou-se uma produção acumulada desde o início da década de 1980. Embora o levantamento seja representativo para a área de ensino de ciências os trabalhos voltados para os anos iniciais do ensino fundamental se encontram de forma escassa. Dentro do quadro geral dos trabalhos encontrados os autores destacam dois grupos de trabalhos que se aproximam daquilo que eles propõem no referido artigo. O primeiro grupo de trabalhos se encontram com o foco voltado para a 'formação inicial e continuada' de professores para esse nível de ensino, seja através de propostas de intervenção, seja através de pesquisas. O segundo grupo

de trabalhos selecionados pelos autores se referem aos 'materiais e métodos de ensino de ciências' voltados para as séries iniciais do ensino fundamental.

Com a perspectiva de incrementar as discussões e ações no âmbito do ensino de ciências nas séries iniciais, neste artigo é apresentado pelos autores um resgate do debate contemporâneo a respeito do papel da “alfabetização científica na constituição da cidadania”, com a finalidade de obter parâmetros de referência que possam oferecer bases sobre as especificidades da alfabetização científica no início do ensino fundamental.

Mamede & Zimmermann, (2004) no artigo *Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física* discutem a relevância do letramento científico nos anos iniciais do ensino fundamental na pesquisa realizada com um grupo de professores em formação inicial. O objetivo do trabalho esteve voltado para o ensino de ciências com o foco nos conteúdos de física.

Após uma etapa inicial de estudo e discussão sobre a epistemologia da ciência (natureza da ciência, filosofia e história da ciência), as autoras trabalharam as principais vertentes do ensino de ciências. Em seguida, os estudantes desenvolveram projetos de ensino de física para esta etapa da educação básica. A análise dos dados da pesquisa obtidos através de questionários aplicados junto aos alunos, de gravações das aulas, do diário reflexivo e das avaliações escritas dos alunos, evidenciaram algumas mudanças nos alunos em relação à ciência propriamente dita e a seu ensino. A produção escrita apareceu como um importante instrumento para a promoção do letramento científico. Segundo as autoras, foi apontada a necessidade de uma intervenção mais direta no que se refere à aprendizagem dos conteúdos específicos.

Com o que é apresentado pelas autoras nesse artigo, podemos perceber a relevância do letramento científico dos educandos tanto na educação básica, quanto na formação dos professores que irão atuar junto a esses educandos.

Sasseron & Carvalho (2008) trazem a público o trabalho *Ensino por CTS: almejando a alfabetização científica no ensino fundamental* com o intuito de começar o processo de Alfabetização Científica nas séries iniciais do EF, as autoras propõem um ensino de ciências que leve os alunos a trabalhar e a discutir problemas envolvendo fenômenos naturais e as implicações que o conhecimento destes pode acarretar à sociedade e ao ambiente.

Desse modo, foi realizado pelas autoras um estudo qualitativo realizado após

a aplicação de uma sequência didática de Ciências em uma 3ª. série do EF. A sequência foi planejada com o objetivo de permitir que os alunos trabalhassem ativamente no processo de construção do seu conhecimento sobre o mundo, além de possibilitar discussões acerca dos benefícios e prejuízos que as Ciências e suas Tecnologias podem trazer para a Sociedade e Ambiente.

Sasseron & Carvalho (2008) estabeleceram relações entre o processo de alfabetização científica e as propostas de ensino na perspectiva CTSA.

O foco dessa pesquisa esteve voltado para as argumentações estabelecidas em sala de aula, foram registradas uma sequência de onze aulas das quais se realizou uma análise qualitativa dos episódios de ensino que apresentaram discussões dos alunos demonstrando o envolvimento deles em debates sobre CTSA.

Essa relação que as referidas autoras realizam entre alfabetização científica e a abordagem CTSA entra em consonância com que propomos nesse trabalho, entendendo que a alfabetização científica colocada na perspectiva do ensino por CTSA se aproxima daquilo que nós defendemos nesse trabalho como letramento científico.

Eler & Ventura (2005) destacam no estudo *Alfabetização e letramento em ciência e tecnologia: reflexões para a educação tecnológica* que o termo “alfabetização” tem sido gradualmente substituído por “letramento” nas publicações, sem que, sejam verificadas as diferenças conceituais que cada um encerra. Assim, nesse estudo as autoras constroem uma reflexão teórica sobre os conceitos alfabetização e letramento em ciência e tecnologia, a partir de uma revisão bibliográfica e análise dos termos em seu contexto original - a linguística. No artigo é proposto pelas autoras, uma conceituação comum que facilite diálogos a respeito dos processos em questão. Em seguida, por meio de um grupo focal, seguido de questionário, é investigada a percepção de professores do ensino médio sobre os conceitos, bem como a reflexão desta sobre suas práticas educativas. Como resultado desse estudo é percebida uma mudança cultural em processo, ambos os termos são pouco ou mal compreendidos pelos docentes, o que confirma a pertinência dos esforços empenhados na primeira parte do estudo.

Mesmo o referido artigo estando voltado para a compreensão de professores de nível médio em relação aos termos alfabetização científica e letramento científico, consideramos pertinente incluí-lo nessa revisão entendendo que essa

conceitualização é de fato necessária pelos professores em formação inicial e em serviço para que os mesmos possam fazer as escolhas pedagógicas com clareza, de acordo com a concepção que cada um apresente.

Com o título *O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais* é que os autores Pavan, Brasil & Terrazzan (2007) apresentam o estudo referente a alfabetização científica e tecnológica (ACT) no ensino fundamental. O estudo em questão foi desenvolvido no projeto de pesquisa “Ampliando a concepção de conteúdo de ensino mediante a resolução de problemas” (ACOCERP), no âmbito do Núcleo de Educação em Ciências (NEC), vinculado ao Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria. O artigo trata de uma revisão de literatura com o foco nas questões da alfabetização científica e tecnológica. Os autores entendem que essa concepção em relação ao ensino de ciência pode contribuir para a formação de cidadãos críticos e responsáveis por suas ações no meio social. Os trabalhos selecionados na revisão de literatura realizada pelos autores permitiu uma caracterização e sistematização revelando que o tema da alfabetização científica e tecnológica ainda é pouco presente nas pesquisas que enfocam esse nível de ensino.

Esse é mais um ponto que fortalece o nosso interesse por essa problemática, tendo em vista os poucos estudos que enfocam a questão da alfabetização científica e do letramento científico nos anos iniciais do EF. A partir desse ponto, passaremos a apresentar e discutir trabalhos voltados para a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental, seus saberes e as possíveis articulações com a disciplina de ciências naturais.

2.2 Formação de professores para os anos iniciais

Com base na revisão de literatura realizada foi possível percebermos que ainda são poucos os trabalhos voltados para a formação de professores dos anos iniciais, cujo o *locus* privilegiado se encontra no curso de pedagogia.

Desse modo, passamos a discutir os trabalhos com foco voltado para esses pontos destacados, bem como, para os saberes docentes desses professores.

Longhini (2008) no artigo *O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental*, discute a interação de duas professoras com os saberes disciplinares e pedagógicos, os resultados apontaram

uma precária formação em conteúdos específicos que as professoras deveriam saber para ensinar. O trabalho traz algumas reflexões em relação à formação do professor dos anos iniciais do ensino fundamental no curso de pedagogia.

Com base na literatura da área o autor, destaca que o ensino de conteúdos científicos tem sido precário, e que muitas vezes o professor utiliza-se de questionários para os educandos estudarem para a prova, de modo que, o trabalho com os conteúdos de ciências torna-se mecânico. É destacado ainda nesse artigo, que os professores justificam as poucas aulas de ciências ou a ausência delas, devido ao fato dos alunos ainda estarem em processo de aquisição da leitura e da linguagem escrita.

Interessante notar que nos estudos anteriormente realizados (LIMA & ALENCAR, 2006; 2007) foi possível constatar exatamente isso que Longuini (2008) destaca nesse trabalho.

Compreendemos que trabalhar com os conteúdos específicos das diversas áreas trás para o professor dos anos iniciais um desafio maior, pois além de deter os conhecimentos das áreas do currículo escolar, eles precisam conhecer as estratégias apropriadas para trabalhar cada conteúdo em seu campo de conhecimento específico (linguagem, história, ciências, etc).

É com base nessa premissa, que destacamos a relevância do nosso trabalho para a formação desse profissional da educação.

Libâneo & Pimenta (1999) no artigo *Formação de profissionais da educação: Visão crítica e perspectiva de mudança* apresentam uma breve análise crítica sobre a formação no curso de pedagogia, explicitando as ambiguidades desse curso desde a sua criação até a atualidade, bem como, analisa a natureza e a identidade da pedagogia. Nesse sentido, destacam as resoluções e pareceres que orientaram/orientam a formação no referido curso.

Nesse estudo, os autores apresentam uma discussão entre formar o professor ou formar o pedagogo? Qual seria de fato a identidade desse profissional? Destaca-se nesse estudo, a legislação atual que preconiza a formação do professor para os anos iniciais do ensino fundamental em cursos de graduação em pedagogia e para as funções de administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional em nível de pós-graduação.

Hamburger (2007) *Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais* destaca que ensino de Ciências, assim com a educação em geral,

precisa ser aperfeiçoado no Brasil. Afirma que a gestão das redes escolares é deficiente e que a formação de professores é inadequada e insuficiente. Salienta também, que os currículos e a metodologia em sala de aula precisam ser atualizados. Hamburger (2007) aponta que as ciências podem e devem ser ensinadas, baseadas em investigação, desde os primeiros anos da escolarização básica. Afirma que a divulgação científica em museus e centros de ciência e nos meios de comunicação pode ser um recurso importante para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Com o título *Memórias e posições enunciativas na formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental* Nascimento (2009) visa identificar os indicadores de uma construção de professor autor em licenciandos do curso de pedagogia, nas disciplinas de fundamentos de ciências da natureza e metodologia do ensino de ciências físicas. Para tanto a autora analisou 121 portfólios dos estudantes e os resultados apontaram, segundo Nascimento (2009), que havia uma progressiva construção da identidade docente.

Em sua dissertação de mestrado intitulada *A competência interacional do professor das séries iniciais: a organização seqüencial da conversa nas aulas de ciências* Gaspar (2008) discute a formação do professor dos anos iniciais em relação ao ensino de ciências, os saberes docentes e a *competência interacional do professor*. Nessa mesma direção Hora (2008) em sua dissertação de mestrado *Práticas docentes na educação infantil: o entrelace dos saberes disciplinares e pedagógicos nas aulas de ciências naturais*, apresenta uma discussão acerca da formação do professor para o ensino de ciências naturais, e os saberes docentes na educação infantil; Ainda nessa mesma perspectiva da formação em ciências, destaca-se o trabalho de Aires (2009) com o título *A emergência de saberes na formação inicial de professores para o ensino de ciências*, esse estudo discute a formação do pedagogo para o ensino de ciências naturais e a articulação dos saberes docentes dos professores formadores.

Ainda, no sentido da formação de professores para atuar nos anos iniciais do EF na disciplina ciências naturais, destaca-se o estudo de Ovgli & Bertucci (2009) que apresenta uma pertinente discussão no que se refere à atuação dos professores na perspectiva polivalente. Nesse estudo, o autor apresenta como resultados, a partir da análise das ementas das disciplinas de ciências naturais, uma acentuada ênfase nas disciplinas metodológicas da formação em pedagogia.

Destaca-se ainda, no referido trabalho, a superficialidade com que são trabalhadas as disciplinas de EJA (Educação de Jovens e Adultos) bem como a disciplina que fornece subsídios para a atuação junto aos alunos com necessidades especiais.

Sobral & Teixeira (2006) discutem a formação do professor em relação ao trabalho com os conhecimentos prévios dos alunos. Lacanallo (2005) apresenta uma discussão em torno da formação inicial de professores egressos do curso de pedagogia, com vistas a identificar as suas concepções acerca do ensino de ciências naturais. Nesse trabalho a autora discute ainda, a questão das concepções dos professores que atuam nos anos iniciais do EF na disciplina ciências naturais.

Paiva (2008) em sua dissertação de mestrado que tem como título *O ensino de ciências e o currículo em ação de uma professora polivalente*. Nesse estudo Paiva, (2008) destaca que a disciplina de ciências pode desempenhar melhor o seu papel em nossa sociedade se aprofundarmos a compreensão da dinâmica e do processo de ensino em sala de aula. A pesquisa realizada pelo referido autor teve como foco analisar o currículo praticado nas aulas de ciências de uma quarta série do ensino fundamental por uma professora polivalente, os dados foram coletados através de gravações em áudio e vídeo e da leitura de alguns documentos, e ainda através de um diário de notas de campo das observações das aulas de referida professora. Os resultados, segundo o autor, apontaram que o livro didático foi utilizado por essa professora como principal eixo norteador.

Nunes (2001) *Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira* discute as pesquisas sobre formação e profissão docente. Nesse artigo a autora destaca que o professor é tomado como mobilizador de saberes profissionais, considerando, assim, que este em sua trajetória profissional constrói e reconstrói saberes. O texto do referido artigo tem por objetivo analisar quando e como a questão dos saberes docentes passaram a ser objeto de pesquisa sobre formação de professores na literatura educacional brasileira.

A autora destaca que são escassos os trabalhos com o foco voltado para o estudo dos saberes docentes. Isso revela a dificuldade para se encontrar trabalhos com o olhar na direção da formação de professores e seus saberes nos anos iniciais do ensino fundamental.

Tendo apresentado os trabalhos com o foco voltado para a formação de professores para os anos iniciais partiremos agora para a apresentação dos trabalhos com enfoque no ensino CTS/CTSA.

Destacamos que embora alguns autores prefiram utilizar o termo CTS e outros ainda CTSA, não estamos, nessa pesquisa, fazendo opção por uma dessas terminologias visto que essa discussão não perpassa esse trabalho.

São vários os trabalhos que abordam essa perspectiva de ensino aproximando das discussões em relação a alfabetização científica dos educandos.

Nessa direção Teixeira (2003) no artigo *Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil* analisa o papel da educação em ciência no contexto geral da educação brasileira. Busca compreender Com base nas tendências pedagógicas que historicamente vêm permeando o ensino e a pesquisa didática até que ponto a educação científica se vincula aos movimentos pedagógicos progressistas, e se há na sua agenda atual, orientações teóricas que aproximam o ensino e a pesquisa em ciências dessas tendências.

Auler & Bazzo (2001) *Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional*, nesse artigo, o autor situa do ponto de vista histórico, o movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Destaca que a inexperiência democrática brasileira, relacionada com a trajetória histórica do país se apresentam como obstáculos/desafios para colocar a tomada de decisões em relação à ciência e à tecnologia numa perspectiva mais democrática.

A partir dessa breve revisão, podemos compreender a relevância desse projeto de pesquisa, o qual pode vir a dar uma contribuição para a formação inicial dos professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. Desse modo, o olhar sobre a formação do professor vem a contribuir para repensarmos a formação desse professor e nos permite o entendimento das dificuldades em se trabalhar como o ensino de ciências nas escolas.

Angotti & Auth (2001) no artigo *Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação* apresenta uma proposta e atividades didático pedagógicas direcionadas para uma alfabetização científica e tecnológica, tendo como base os aspectos históricos e epistemológicos, levando em consideração as concepções, valores e atitudes dos indivíduos nas suas ações em sociedade.

Santos & Mortimer (2001) no texto *Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências* afirmam que o principal objetivo de currículos CTS é o letramento científico e tecnológico para que os educandos possam atuar como cidadãos. No artigo, os autores discutem essa meta educacional e apresentam uma revisão de literatura sobre as implicações para o ensino de ciências. Embora

esse artigo, tenha seu foco voltado para o ensino médio, consideramos pertinente incluí-lo nessa revisão tendo em vista que compreendemos que a implantação desse currículo nos anos iniciais da escolarização básica pode contribuir para posteriores avanços no que se refere ao ensino e a aprendizagem de ciências.

Com base, nessa breve revisão da literatura, podemos perceber que são poucos os estudos que enfocam a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental, abordando o ensino de ciências na perspectiva da alfabetização científica e letramento científico, bem como as suas articulações com a perspectiva de ensino CTSA.

Assim, além de descrever resumidamente o que a literatura tem apontado sobre a formação de professores e sobre o ensino de ciências naturais nos anos iniciais do EF, nos parece pertinente, também, descrever alguns documentos legais que orientam essa formação. Dessa maneira, apresentamos o que está posto na Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional para a formação do professor que atua na educação infantil e nos anos iniciais do EF. E o que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências naturais acerca do ensino dessa disciplina.

2.3. Documentos legais que orientam a formação do professor

2.3.1 LDBEN 9394/96

Após discutirmos um pouco do que a literatura do campo do ensino de ciências tem divulgado sobre a formação de professores para os anos iniciais do EF, passaremos a apresentar alguns documentos legais que normatizam a formação de professores e o ensino de ciências naturais dentro desse nível de ensino. Assim, a partir da proposta de pesquisa dessa dissertação, discutiremos um pouco do que é apontado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – 9394/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o curso de licenciatura em pedagogia e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de ciências nos anos iniciais do EF.

Nesse sentido, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – 9394/96) a formação do professor para a educação infantil e para os primeiros anos do ensino fundamental deve acontecer em nível superior em cursos de licenciatura de graduação plena (artigo 62). Mas, esse mesmo artigo abre espaço

para que a formação desse profissional aconteça em nível médio, no curso normal médio. Nesse sentido, a legislação avança na direção de uma formação para a educação infantil e para os primeiros anos do ensino fundamental, pois passa a incluir uma discussão bastante pertinente em relação à articulação teoria prática na formação do professor.

Vários aspectos da legislação vigente apontam para uma melhoria da formação do professor e conseqüentemente da educação. Nesse sentido, os documentos legais, que se apresentam como norteadores para o trabalho do professor em sala de aula contribuem de forma significativa tanto na formação quanto na atuação docente.

Assim Libânio & Pimenta (1999) destacam que a tendência predominante hoje no Brasil e expressa na LDB (9394/96), de formação de professores para a educação infantil e as séries iniciais do Ensino Fundamental em nível superior, representa uma conquista dos educadores brasileiros, amplamente tematizada nas Conferências Brasileiras de Educação (CBEs), a partir de 1981.

Os referidos autores destacam que as propostas inovadoras de alguns cursos de formação em pedagogia têm alcançado resultados sociais e profissionais consideráveis, principalmente quando os estudantes já atuam nos sistemas de ensino. É destacada também a articulação entre teoria e prática que se apresentam nesses cursos (LIBÂNIO & PIMENTA, 1999).

Em relação à formação do pedagogo, professor que atua no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental é destacado por Campos (1999) a relevância na formação desse profissional, de aspectos referentes à relação teoria prática, a relação entre os conhecimentos voltados para os conteúdos de ensino e aqueles relativos às características de desenvolvimento dos educandos.

2.3.2 Parâmetros Curriculares Nacionais – ciências naturais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) visam oportunizar aos Sistemas de Ensino, particularmente aos professores, subsídios à elaboração e/ou reelaboração do currículo, visando à construção do projeto político pedagógico da escola, em função da cidadania do aluno. Os referidos parâmetros apontam os objetivos que devem ser alcançados pelos alunos do EF. Dentre os referidos objetivos situam-se as questões referentes à construção da identidade do educando,

a criticidade, o uso do diálogo como forma de mediação de conflitos e o uso de diferentes linguagens como forma de expressão e comunicação de suas ideias. Nesse sentido, é destacado nesse documento legal a importância da disciplina ciências naturais na integração do educando no seu contexto social como agente participativo e transformador (BRASIL, 1997). Os PCNs apontam para a importância do ensino de ciências enfocando as questões tecnológicas que são cada dia mais presentes na vida dos cidadãos. Nesse sentido, é proposto para o ensino dessa disciplina que o aluno construa competências que lhe possibilite atuar na sociedade de forma crítica, compreendendo as questões éticas que são implícitas nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais 'Ciências Naturais' apontam para uma visão de ciências em constante construção, considerando os processos históricos e o homem como agente transformador da sua realidade. Rompendo, desse modo, com uma visão de ciências dogmática e a-histórica. Nessa direção, o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental não pode ser desconsiderado como vem acontecendo em nossas escolas. É necessária que se pense, então, a formação do professor que irá atuar nesse segmento de ensino tendo em vista que são nesses primeiros anos da educação básica que são construídos os alicerces de toda a formação escolar do educando. É importante também que se considerem os conhecimentos prévios do educando, suas representações acerca das ciências, de forma que possibilite uma reconstrução a partir dos conteúdos científicos apresentados na escola.

Nessa direção, se pode destacar como relevante a discussão acerca da história das ciências, desmistificando o cientista, que muitas vezes é percebido pelo educando como um ser totalmente estranho à realidade. Compreendendo que os cientistas são pessoas que se dedicam ao estudo de determinado fenômeno fica mais fácil a compreensão do educando do contexto científico em que se realizaram as grandes descobertas da humanidade, ajudando-o assim, a estruturar o pensamento científico.

Ainda é destacada pelos PCNs, a importância da clareza do professor em relação ao ensino de ciências, entendendo que o mesmo não se resume a apresentação de definições científicas, que muitas vezes se apresentam de forma complexa dificultando a compreensão do educando (BRASIL, 1997).

Convém salientar que as orientações para a ação docente se encaminham

para a geração do conflito cognitivo no educando, de modo que confrontando os seus conhecimentos prévios acerca de um dado fenômeno o educando possa reconstruir seu conhecimento, adentrando assim, no nível de aquisição do conceito científico.

2.3.3 Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de licenciatura em pedagogia

A Resolução CNE/CP n. 1, de 15/5/2006 institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em pedagogia, na modalidade licenciatura. O artigo 2º estabelece que o curso de pedagogia se destina à formação de professores para o exercício da docência em educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental, cursos de ensino médio na modalidade Normal, cursos de educação profissional na área de serviços e apoio escolar, cursos em outras áreas que requeiram conhecimentos pedagógicos. O artigo 4º repete o enunciado do artigo 2º com uma variante: o curso de pedagogia é denominado explicitamente de licenciatura, tal como ocorre também nos artigos 7º, 9º e 14º.

É definido pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação do licenciado em pedagogia

princípios, condições de ensino e de aprendizagem, procedimentos a serem observados em seu planejamento e avaliação, pelos órgãos dos sistemas de ensino e pelas instituições de educação superior do país, nos termos explicitados nos Pareceres CNE/CP nos 5/2005 e 3/2006. (DCNs,2006).

Nesse documento legal, a docência é compreendida como ação educativa intencional e metódica, que articula conhecimentos científicos e culturais (parágrafo 1º, artigo 2º).

No que se refere à atuação do pedagogo está explícito no *caput* desse artigo que a pedagogia se apresenta como campo de atuação docente, mas, em seguida no presente parágrafo, se determina que “o curso de pedagogia (...) propiciará o planejamento, execução e avaliação de atividades educativas” (parágrafo 1º, artigo 2º).

Nesse sentido, o licenciado em pedagogia além de poder exercer a função de docente na educação infantil e nos anos iniciais do EF, está habilitado a exercer

funções de gestão, coordenação, planejamento e avaliação. Isso reflete ainda a perspectiva de uma formação para diversas esferas educativas, muitas vezes deixando lacunas no que se refere à formação para o exercício da docência.

Olhando para as orientações em relação à formação do pedagogo podemos compreender a importância dos trabalhos apresentados pelos diversos autores que discutem a formação para o ensino de ciências naturais na escola.

Após realizarmos essa breve discussão relativa aos documentos legais que orientam a formação no curso de licenciatura em pedagogia, passamos a discutir estudos relativos ao ensino de ciências, com vista a compreendermos a relevância do ensino dessa disciplina para a formação de cidadãos aptos a atuar na sociedade de forma crítica.

CAPÍTULO III

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Alfabetização científica e letramento científico

Segundo Cachapuz (2005) o conceito de alfabetização científica que se apresenta em voga nos dias atuais, já remonta pelo menos o final dos anos de 1950. Esse autor destaca que embora esse conceito já se apresentasse desde os referidos anos de 1950, a sua difusão no meio educacional é bem recente. É também destacado por Cachapuz que

As propostas atuais favoráveis a uma alfabetização científica para todos os cidadãos vão mais além da tradicional importância concedida – mais verbal do que real – à educação científica e tecnológica, para tornar possível o desenvolvimento futuro. Essa educação científica converteu-se na opinião dos especialistas, numa exigência urgente, num factor essencial do desenvolvimento das pessoas e dos povos, *também a curto prazo* (2005, p.19).

Assim, na Conferência mundial sobre ciências para o século XXI, promovida pela UNESCO e pelo Conselho Internacional para a Ciência foi declarado que

Para que um país esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos (CACHAPUZ, 2005, p.20).

Considerando que a ciência engloba diferentes atores sociais e que a compreensão desse campo depende da análise das inter-relações entre esses atores, pode-se considerar que a compreensão dos propósitos da educação científica passa por uma análise dos diferentes fins que vêm sendo atribuídos ao letramento dos cidadãos que vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente

envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público (CARUSO, 2003).

Desse modo, a alfabetização científica como prática social implica a participação ativa do indivíduo na sociedade, numa perspectiva de igualdade social, no que se refere à etnia, sexo e condição social. Para tanto, se faz necessário o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos, tais como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. Eles estão relacionados às necessidades humanas e deveriam ser vistos como não subordinados aos valores econômicos (CARUSO, 2003).

Para Caruso (2003) a alfabetização científica é importante para o pleno exercício da cidadania. Segundo o referido autor para que essa afirmativa não pareça simplesmente como mais um *chavão*, podemos dar alguns exemplos do cotidiano em que o analfabeto científico tem sérias dificuldades. Por exemplo, é difícil (e às vezes quase impossível) tomar corretamente um anticoncepcional ou um medicamento. Muitas mulheres não julgam necessário tomar a pílula anticoncepcional se não tiver relações sexuais naquele dia, não percebendo as relações de causa e efeito e, portanto, não entendendo a necessidade da regularidade no uso da pílula para evitar a gravidez. Pode-se constatar também, que muitos pacientes com tuberculose, interrompem o tratamento assim que os sintomas da doença desaparecem, fazendo assim, com que a doença se reinstale.

Ainda segundo Caruso (2003) “O problema da alfabetização científica deve ser pensado dentro da problemática geral da Educação. Há muito tempo, a educação deixou de ser entendida como instrumento indispensável na formação do cidadão e vem sendo praticada como mero treinamento.”

Assim, o ensino de ciências deve se apresentar numa perspectiva de construção de valores tais como: curiosidade, humildade, honestidade, verdade, razão e ética. Ou seja, o ensino de ciências numa perspectiva da alfabetização científica deve contemplar a formação do indivíduo enquanto pessoa humana. Contribuindo assim, para que o ser humano torne-se mais crítico, preparando-o para o enfrentamento das situações presentes no seu dia-a-dia e nas situações que demandam um envolvimento nas questões referentes à coletividade (CARUSO, 2003)

É nessa direção que enfocaremos a seguir alguns pontos referentes a aprendizagem de conteúdos procedimentais, as concepções alternativas dos alunos

e a relação com a aprendizagem sobre a ciência, e a ciência como uma construção social.

3.2 Conhecimentos procedimentais como conteúdos de aprendizagem

Segundo Pozo & Crespo (2009) nem as atitudes, nem os procedimentos tiveram um lugar central nos currículos de ciências. A tradição do ensino de ciência revela um foco nos conteúdos conceituais sem considerar as outras dimensões desse ensino. Assim, os autores afirmam que em nossas salas de aula, no ensino de ciências, o verbo mais usado ainda é o verbo explicar. As concepções atuais sobre a natureza e a epistemologia da ciência, destacam que o conhecimento científico também é construído social e historicamente, e que, desse modo, não pode ser ensinado sem se considerar a sua dimensão processual ou procedimental.

Assim, Pozo & Crespo (2009) destacam que

Em uma sociedade em os conhecimentos e as demandas formativas mudam com tanta rapidez, é essencial que os futuros cidadãos sejam aprendizes eficazes e flexíveis, que contem com procedimentos e capacidades de aprendizagem que lhes permitam adaptar-se a essas novas demandas. [...] Por tudo isso, hoje em dia o ensino de ciências precisa adotar como um de seus objetivos prioritários a prática de ajudar os alunos a aprender e a fazer ciências, ou, em outras palavras ensinar aos alunos procedimentos para a aprendizagem de ciências (p. 47).

Com base na discussão dos autores podemos perceber que o ensino de ciências engloba diferentes esferas que possam oferecer aos educandos condições de um aprendizado que lhes permita compreender melhor o mundo ao seu redor e intervir nele de acordo com as necessidades que se apresentem. Para que isso possa de fato acontecer é necessário que os conteúdos do ensino de ciências sejam apresentados aos alunos como problemas e não como meros exercícios repetitivos.

Nesse sentido Pozo & Crespo (2009) apresentam um quadro (Quadro 1) no qual destacam alguns critérios para que as tarefas escolares sejam apresentadas como problemas e não apenas como simples exercícios.

Quadro 1. Referente aos critérios para as tarefas escolares na perspectiva da resolução de problemas proposto por Pozo & Postigo (1994)

Ao propor o problema:

1. Propor tarefas abertas que admitam várias vias possíveis de solução e, inclusive, várias soluções possíveis, evitando as tarefas limitadas.
2. Modificar o formato ou a definição dos problemas, evitando que o aluno identifique uma forma de apresentação como um tipo de problema.
3. Diversificar os contextos em que se propõe a aplicação da mesma estratégia, fazendo com que o aluno trabalhe os mesmos tipos de problemas em diferentes momentos do currículo e perante conteúdos conceituais diferentes.
4. Propor as tarefas não só com um formato acadêmico, mas também em cenários cotidianos e significativos para o aluno, procurando que ele estabeleça conexões entre ambos os tipos de situações.
5. Adequar a definição do problema, as perguntas e a informação proporcionada aos objetivos da tarefa, utilizando, em diferentes momentos, formatos mais ou menos abertos, em função desses mesmos objetivos.
6. Utilizar os problemas com finalidades diversas durante o desenvolvimento ou sequência didática de um tema, evitando que as tarefas práticas apareçam como ilustração, demonstração ou exemplificação de conteúdos previamente apresentados ao aluno.

Durante a solução do problema:

7. Habituar o aluno a tomar suas próprias decisões sobre o processo de solução, assim como a que reflita sobre o processo, concedendo-lhe uma autonomia crescente nesse processo de tomada de decisões.
8. Estimular a cooperação entre os alunos na realização das tarefas, mas também incentivar a discussão e os pontos de vista diversos, que obriguem a explorar o espaço do problema, para confrontar as soluções ou vias de solução alternativas.
9. Proporcionar aos alunos a informação de que eles precisam durante o processo de solução, desempenhando uma função de apoio, dirigida basicamente a fazer perguntas ou a fomentar nos alunos o hábito de que eles mesmos se perguntem, mais do que a responder as perguntas deles.

Na avaliação:

10. Avaliar mais os processos de solução seguidos pelo aluno do que a correção final da resposta obtida, ou seja, avaliar mais do que corrigir.
11. Valorizar especialmente o grau em que esse processo de solução envolve um planejamento prévio, uma reflexão durante a realização da tarefa, e uma autoavaliação, pelo aluno do processo seguido.
12. Valorizar a reflexão e a profundidade das soluções alcançadas pelos alunos e não a rapidez com que são obtidas.

No quadro 1 os autores propõem alguns critérios para o ensino de ciências numa direção que possibilite além do trabalho com conceitos, a aquisição, pelos alunos, de competências que os instrumentalize para a atuação em diferentes situações escolares ou não.

Nessa perspectiva os autores colocam o professor não como aquele que oferece respostas prontas para os alunos, mas sim, como aquele que possibilita ao aluno a compreensão das diferentes formas de ação que podem ser aplicadas para a resolução de problemas em contextos diversos.

Um ponto que merece especial destaque é o que se refere ao trabalho em grupo com os educandos, de modo, que eles possam atuar na zona de desenvolvimento proximal (Vygotsky) uns dos outros possibilitando interação e troca de conhecimentos. É importante destacar ainda, que o processo avaliativo entra como um meio e não como um fim em si mesmo, oferecendo a possibilidade para que o professor mais do corrigir atividades, avalie seu aluno.

Nessa proposta de ensino, além do trabalho com os conceitos, o professor atua promovendo a inserção do educando por meio da reflexão e tomada de decisão. Pozo & Crespo (2009) destacam que mesmo nas propostas mais atuais de ensino dos conteúdos de ciências ainda persiste o trabalho muito focado na estrutura conceitual desse ensino. Mas trabalhar os conteúdos de ciências como dados que os alunos terão que repetir em tabelas, gráficos, taxonomias, etc., sem reflexão, não atende ao que a sociedade atual, em constante mudança, necessita para a formação dos seus cidadãos. No quadro 2 Pozo (1992) apresenta uma diferenciação em relação a fatos e conceitos como conteúdos de aprendizagem.

Quadro 2. Fatos e conceitos como conteúdos de aprendizagem

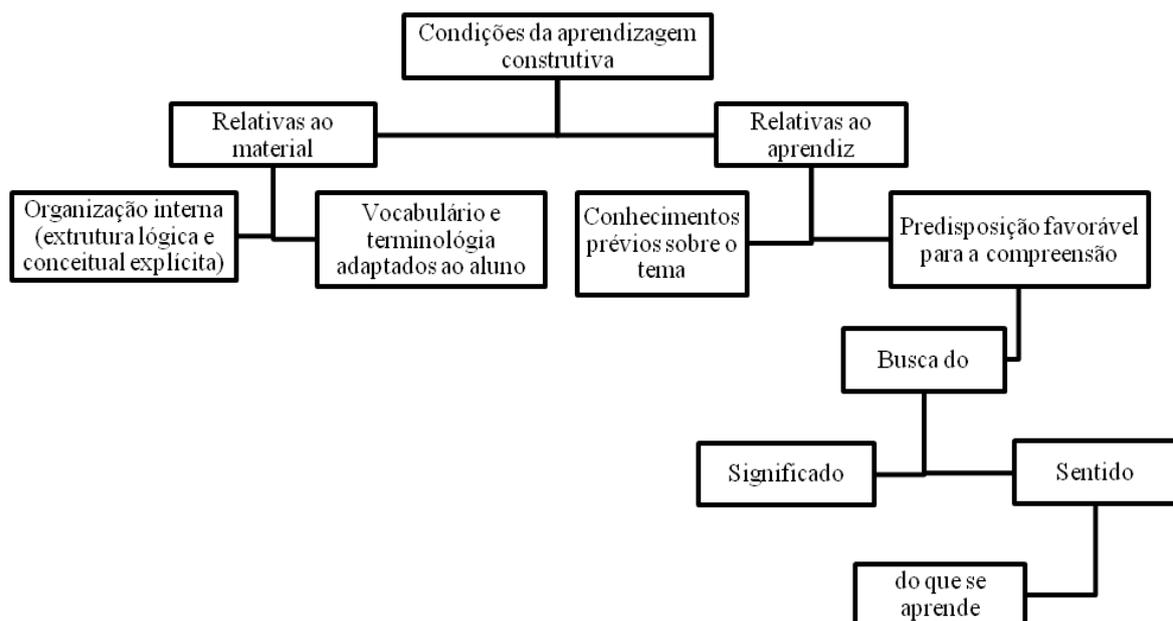
| | Fato | Conceito |
|-------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Consiste em | Cópia literal | Relação com conhecimentos anteriores |
| É aprendido | Por revisão (repetição) | Por compreensão (significado) |
| É adquirido | De uma vez | Gradualmente |
| É esquecido | Rapidamente sem revisão | Lenta e gradualmente |

Fonte: POZO (2009, p. 83)

Como podemos observar pelo que é apresentado no quadro acima, compreendemos que o ensino de ciências numa perspectiva de ensino de

conteúdos factuais (que permite uma avaliação quantitativa do processo de ensino aprendizagem) apenas, não condiz com as reais exigências que se fazem presentes nessa área de ensino e que o trabalho com o conceito (permite uma avaliação qualitativa do processo de ensino aprendizagem) articulado aos conhecimentos prévios dos alunos pode gerar um aprendizado mais efetivo. Porém, como dito anteriormente, trabalhar apenas com o conceito no ensino de ciências não oferece possibilidades aos educandos de exercerem conscientemente o seu papel social no que se refere à ciência e a tecnologia. É preciso considerar ainda, que o trabalho com os conceitos de ciências na escola pode ser uma tarefa um pouco difícil, "já que devem ser cumpridas certas condições para que ocorra a compreensão" (POZO & CRESPO, 2009).

Nesse sentido apresentamos na figura a seguir as condições para que ocorra a aprendizagem construtiva na perspectiva de Ausubel, Novak & Hanesian (1978).



Fonte: Pozo & Crespo (2009, p.85)

Figura 1. Condições ou requisitos para que ocorra a aprendizagem construtiva

Conforme apresentado na figura 1 podemos notar que o ensino de ciências

numa direção da aprendizagem construtiva proposta por Ausubel, Novak & Hanesian (1978) e discutidas por Pozo & Crespo (2009) requer uma organização interna e uma lógica conceitual explícita, isto é, só poderão ser compreendidos pelos educandos aqueles materiais que estejam internamente organizados de forma que cada elemento de informação tenha uma conexão lógica ou conceitual com os outros elementos. É importante também que a linguagem utilizada pelo professor possibilite a compreensão dos conteúdos por parte dos educandos e que o material utilizado seja preparado pensando-se no público ao qual se destina.

Nessa direção poderíamos pensar no trabalho com o conceito de energia, o qual Pozo & Crespo (2009) destacam como de fundamental importância dentro do ensino de ciências, "tanto por seu caráter integrador, quanto por suas implicações no âmbito Ciência-Tecnologia-Sociedade". Segundo esses autores os educandos estão muito familiarizados com o termo energia. Através dos meios de comunicação e na vida diária esse termo é relacionado com questões econômicas e políticas, mas muitas dificuldades se apresentam no trabalho com o conceito de energia na escola.

Conforme apontado por Sasseron & Carvalho (2008) podemos perceber que o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, nas escolas brasileiras, tradicionalmente, tem se desenvolvido através da classificação, seriação e estudos sobre os seres vivos. Refletindo assim, um ensino de ciências com o foco no conhecimento biológico. As questões referentes aos conhecimentos da química e da física, só costumam aparecer no quarto ciclo desse ensino que se refere às sétimas e oitavas séries desse nível da escolarização básica. Isso pode contribuir, além do referido anteriormente pelos autores Pozo & Crespo (2009) para a dificuldade em se trabalhar o conceito de energia, visto que, quanto mais vivência o educando tem, tanto mais conhecimento do seu meio. E isso, pode vir a fortalecer as suas concepções prévias acerca do conteúdo energia.

Ainda nessa perspectiva de supremacia da biologia, no ensino de ciências, em relação à química e à física destacamos as justificativas apresentadas por Macedo & Lopes (2002) as quais apontam primeiramente para ideia de que a biologia daria conta das questões práticas do mundo natural e em segundo lugar a "prevalência do enfoque positivista de que a biologia se constitui como ciência mais completa e complexa, superior na hierarquia científica em relação a química e a física", dando a biologia o poder de incorporar as outras duas áreas do campo disciplinar.

Nesse sentido, o discurso de legitimação da disciplina ciências passou muito mais pela possibilidade de compreensão do mundo natural do que pelas semelhanças entre os campos de referência. A integração proposta não se definiu como integração das ciências ou por critérios científicos, tais como unificação do objeto ou do método, mas por um discurso sobre a necessidade de capacitar os alunos para a compreensão do mundo natural no qual vivem. Esse mundo por sua vez, é compreendido, essencialmente em seu enfoque biológico (LOPES & MACEDO, 2002, p. 92).

Podemos a partir dessa reflexão de Macedo & Lopes (2002) compreender as relações que os graduandos em estudo nesse trabalho fazem (ou melhor, não fazem) com as áreas de química e física nas respostas apresentadas ao questionário e mais especificamente na sequência didática proposta pelos referidos graduandos.

Assim os autores Pozo & Crespo (2009) apresentam um quadro (Quadro 3) sobre as ideias e dificuldades dos educandos com o conceito de energia que consideramos pertinente discutir nessa pesquisa. Tendo em vista ser um dos quesitos do questionário aplicado aos licenciandos.

Quadro 3. Resumo das ideias e dificuldades sobre a energia

Utilização do conceito de energia

o termo é muito pouco utilizado de maneira espontânea nas explicações e, quando é utilizado é de modo pouco consistente, acompanhado de ideias errôneas relacionadas com a situação estudada e o contexto em que a pergunta foi feita.

Associação da energia com os seres vivos e o movimento

Os alunos tendem a considerar a energia como algo inerente aos seres vivos, uma propriedade que os caracteriza e os diferencia dos objetos inanimados, que não teriam energia. Seria algo necessário para a vida e diretamente relacionado com a atividade humana. Associação entre energia e a atividade ou movimento; por exemplo, um carro em movimento tem sempre mais energia do que um carro parado.

Indiferenciação entre conceitos como energia e força

Muitos alunos utilizam de maneira indiferenciada os conceitos de força e energia, como se fossem sinônimos, inclusive após receberem instrução específica.

Noção da energia como um tipo de combustível que pode se gastar

A energia é interpretada como um tipo de combustível que ajuda a tornar nossa vida mais confortável, que pode ser armazenada nos aparelhos ou nos seres vivos, e que se gasta com o uso e o transcorrer do tempo.

É uma visão material da energia, segundo a qual os aparelhos ou as pessoas são vistos como armazenadores. A energia seria algo que pode se gastar ou, inclusive, se recarregar.

Dificuldade na utilização do princípio de conservação da energia

A maioria dos alunos utiliza muito pouco a conservação de maneira espontânea nas explicações que dão por diferentes fenômenos. De fato, suas explicações estão dirigidas fundamentalmente a explicar a perda ou o ganho de algo "material".

Utilização dos termos produção e consumo

É comum a utilização errada dos termos "produção" e "consumo", que são usados como sinônimos de criação e desaparecimento de energia.

Dependência da temperatura com a natureza da substância

Os alunos associam a temperatura de um corpo com as suas características macroscópicas. Assim, há corpos que por natureza são frios (os metais, as pedras, etc.) e outros quentes (madeira, lã, etc.) quando os corpos são do mesmo material, a temperatura pode depender do seu tamanho: por exemplo, quando dois corpos ficam em contato durante um tempo prolongado, eles têm dificuldade para assumir a igualdade final e tendem a atribuir maior temperatura ao corpo que tiver o maior tamanho.

Diferença entre calor, conteúdo energético e temperatura

Para os alunos é difícil diferenciar entre esses três conceitos que, por um lado, confrontam magnitudes que representam o estado de um sistema (conteúdo energético e temperatura) com magnitudes que medem as mudanças sofridas pelo sistema (calor), enquanto, por outro lado, confrontam magnitudes intensivas (temperatura) com magnitudes extensivas (conteúdo energético). Tudo isso traduz-se em uma visão da temperatura como uma mistura do calor e do frio que o corpo guarda ou, em outras ocasiões, apenas como uma medida do calor do corpo.

Fonte: Pozo; Crespo (2009, p.198)

A partir do disposto no quadro 3 os autores discutem o conceito de energia explicitando o nível de abstração que o referido conceito apresenta e que por esse conceito se apresentar como algo tão imaterial a maioria das pessoas lhe dão características e propriedades materiais. Convém salientar que as ideias prévias dos educandos acerca desse conteúdo pode contribuir para ampliar as dificuldades desses educandos em relação ao referido conceito. Essa construção do entendimento do conceito de energia pelos educandos passaria pela compreensão da interação existente os corpos e sistemas, o que é dificultado como dito anteriormente pelo fato do conceito de energia está ligado à linguagem cotidiana dos

educandos.

Assim, para que os educandos aprendam ciências de modo significativo e relevante é preciso que sejam superadas essas dificuldades apresentadas para o conceito de energia e muitas outras referentes a outros conceitos desse campo de ensino.

As propostas de ensino de ciências podem se apresentar como forma de superação e/ou de manutenção dessas dificuldades por parte dos educandos. Assim, apresentamos no quadro a seguir (Quadro 4) proposto pelos autores Pozo & Crespo (2009) que dependendo da concepção de ensino/aprendizagem, de ciências e ensino de ciências o professor poderá fazer a sua opção enfocando uma dessas perspectivas oferecidas pelo campo de conhecimento do ensino de ciências.

Quadro 4. Referente às principais características de alguns dos enfoques do ensino de ciências

| | Pressupostos | Crítérios de seqüenciamento | Atividades de ensino | Papel do professor | Papel do aluno |
|---------------------------|--|---|---|---|---|
| Tradicional | Compatibilidade, realismo, interpretativo | A lógica da disciplina como um conjunto de fatos. | Transmissão verbal. | Proporcionar conhecimentos conceituais. | Receber os conhecimentos e reproduzi-los. |
| Descoberta | Compatibilidade, realismo, interpretativo | A metodologia científica como lógica da disciplina | Pesquisa e descoberta. | Dirigir a pesquisa. | Pesquisar e procurar suas próprias respostas. |
| Expositivo | Compatibilidade, construtivismo (?) | A lógica da disciplina como sistema conceitual. | Ensino por exposição. | Proporcionar conhecimentos conceituais. | Receber e assimilar os conhecimentos. |
| Conflito cognitivo | Incompatibilidade, construtivismo. | Os conhecimentos prévios e a lógica da disciplina. | Ativação e mudança de conhecimentos prévios. | Apresentar os conflitos e guiar para a solução. | Ativar seus conhecimentos e construir outros. |
| Pesquisa | Incompatibilidade, construtivismo. | A lógica da disciplina como resolução de problema. | Ensino por meio da resolução guiada de problemas. | Apresentar os problemas e dirigir para a solução. | Construir seu conhecimento por meio da pesquisa. |
| Modelos | Independência ou integração hierárquica, construtivismo. | Os conteúdos disciplinares como meio para ter acesso às estruturas conceituais e modelos. | Ensino por meio de explicação e contraste de modelos. | Proporcionar conhecimentos, explicar e guiar o contraste de modelos | Diferenciar e integrar os diferentes tipos de conhecimentos e modelos |

Fonte: Pozo; Crespo (2009, p.282)

Nesse sentido, os enfoques dados ao ensino de ciências (ensino tradicional, ensino por descoberta, ensino expositivo, ensino por meio do conflito cognitivo, ensino por meio da pesquisa dirigida, ensino por explicação e contraste de modelos) podem apresentar pontos positivos e negativos, mas que o professor precisará adotar um desses modelos de ensino com vistas na sua compreensão do processo de ensino aprendizagem e na sua concepção de ciências. Entender a ciência como

uma construção social é de fundamental importância para que o professor possa selecionar as estratégias didáticas mais adequadas a cada conteúdo de ensino, pensando sempre no seu educando e na formação que lhe deseja oportunizar.

Contudo, essas propostas que se apresentam para o ensino de ciências requer do professor uma capacidade de articulação de saberes que nem sempre corresponde a realidade da formação docente. Nesse sentido, é importante que esses enfoques sejam discutidos em sala de aula com os futuros professores. De modo que, oportunizem experiências concretas nas quais os graduandos tenham a possibilidade de ver esses modelos teóricos do ensino de ciências, e que assim, possam realizar suas escolhas teóricas com clareza para que o trabalho com os temas de ciências possibilite aos alunos uma formação crítica capaz de lhes oferecer condições de ação em seu meio social.

É nessa perspectiva, que passamos a discutir a proposta de ensino apresentada por Borges & Moraes (1998) em relação ao ensino da referida disciplina.

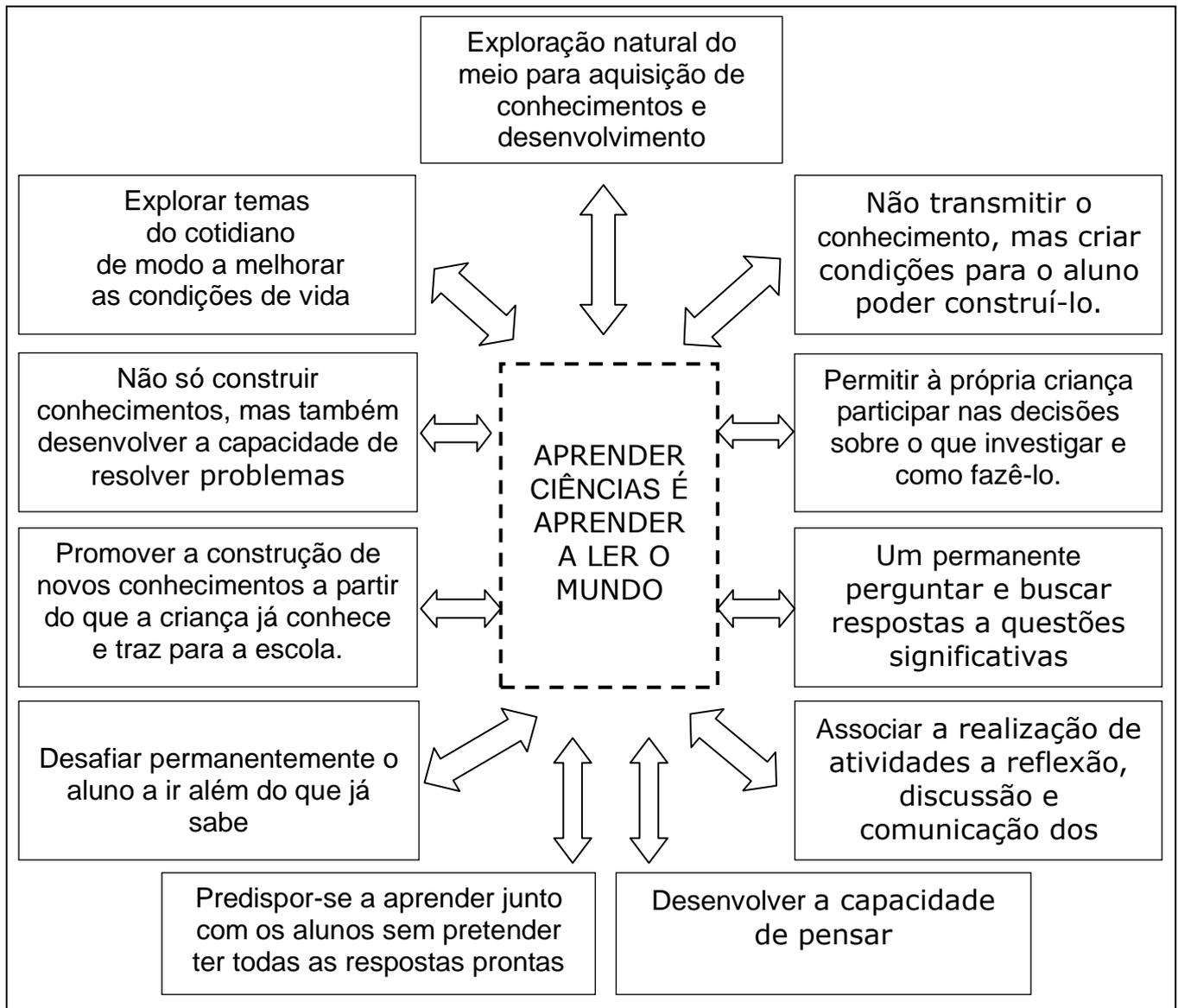
3.3 Construindo e ampliando conceitos no ensino de ciências

Para se trabalhar com o ensino de ciências naturais nos anos iniciais do EF é necessário que o professor considere que os educandos desse nível de ensino possuem uma curiosidade e avidez de conhecimentos típica da infância. Não sentem vergonha de perguntar e se entusiasmam com experimentos e atividades práticas, diferentemente dos alunos mais velhos e mais resistentes às interferências dos professores (LOPES, 2006). Nessa perspectiva, é importante que possa ser oferecido aos alunos condições para expressarem o que pensam e acreditam. Trabalhar os conhecimentos prévios dos educandos contribui para a construção de um aprendizado significativo, “pois tudo o que realmente conhecemos está integrado as nossas vivências” (BORGES & MORAIS, 1998).

Diante do apresentado, é importante percebermos que o ensino/aprendizagem em ciências nos anos iniciais é fundamental para que o educando amplie o conhecimento do mundo e de si mesmo, desenvolvendo assim, a capacidade de expressão oral e escrita.

Embora não existam respostas prontas sobre como ensinar ciências naturais, pois as situações de sala de aula se apresentam de forma imprevisível. E, além

disso, Deve-se ainda, considerar que o contexto social e a realidade de cada grupo de educandos poderá exigir do professor alternativas metodológicas diferenciadas. No entanto, Borges & Moraes (1998) indicam uma perspectiva de ensino de ciências com vistas no construtivismo. Na Figura 2, a seguir, podemos visualizar as possíveis alternativas que esses autores apresentam para o ensino dessa disciplina.



Fonte: Borges; Moraes (p. 17, 1998)

Figura 2. Possíveis alternativas para o ensino de ciências

A perspectiva proposta por esses autores pode oferecer ao aluno a possibilidade de construção de conhecimentos conceituais e da sua própria realidade, contribuindo assim para a sua atuação nos diferentes espaços da sociedade.

A partir do que é proposto por Borges & Moraes (1998) na figura 2, e concordando com os referidos autores, destacamos a pertinência do enfoque dado ao contexto social do educando.

Nessa perspectiva, entendendo que as relações estabelecidas com o ambiente no qual o indivíduo (educando) se encontra inserido contribui para a construção de uma aprendizagem que apresenta um significado real, isto é uma possibilidade de inserção na sociedade pelo educando de forma crítica.

Nessa perspectiva apresentaremos algumas ideias defendidas por Freire (2006) em relação à educação para a autonomia.

4.3.1 Os educandos e seus saberes

“Ensinar exige respeito aos saberes dos educandos”. É com esse subtítulo que Freire (2006) introduz a discussão sobre o trabalho do professor em sala de aula relacionando o contexto social dos educandos. Desse modo, o ensino na perspectiva da autonomia proposta por Paulo Freire (1998) vem em consonância com que o propõe Borges & Moraes (1998) para o ensino de ciências naturais numa perspectiva crítica.

Na figura apresentada no tópico 4.3 vemos a importância que os autores dão ao contexto social do educando. Não apenas para tornar o ensino mais atraente, como também para oferecer a partir do ensino condições de reflexão, atuação e possível mudança desse contexto social.

Freire (1998) destaca ainda, que para ensinar é necessária a compreensão de que somos seres em constante processo de mudança, e, portanto de aprendizado. Entender isso significa compreender que os saberes que os educandos trazem para a sala de aula devem ser considerados e que o professor pode sim, aprender com seus alunos.

No entanto, para que isso possa ser efetivado na educação escolar é preciso uma ruptura com a concepção de uma ciência pronta. Isso, poderá contribuir para que o educando se torne sujeito da sua aprendizagem e para que o professor se perceba como não detentor de todo saber. A partir dessa percepção, o docente poderá favorecer não apenas a construção de conhecimentos pelos educandos, mas também desenvolver a capacidade de questionar, de refletir, de resolver problemas e de comunicar os resultados alcançados.

Assim, respeitar os saberes dos educandos é favorecer a construção de uma identidade social, e isso se dá a partir do que o educando traz do seu meio cultural.

Desse modo, é pertinente discutirmos a questão do ensino de ciências naturais com vistas na alfabetização científica e no letramento científico dos educandos. Compreendendo a importância do trabalho com o conceito, sem, no entanto perder de vista a importância da compreensão desse conceito pelos educandos como forma de contribuir para uma tomada de decisão consciente perante as questões de ordem científica, tecnológica, social e ambiental. Destaca-se também, a importância da formação do professor em relação aos saberes docentes e a sua articulação para o desenvolvimento de um trabalho com os conteúdos da disciplina de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental.

Dentro dessa perspectiva, é que surge a educação ambiental com a finalidade de discutir as relações entre natureza e sociedade e intervir nos problemas e conflitos ambientais.

3.4. Educação ambiental e criticidade na formação em ciências

A educação ambiental é uma proposta educativa que surge em meio à complexidade do presente momento histórico. Essa perspectiva educacional tenta responder aos sinais de falência do modo de vida atual em todos os sentidos, o qual já não comporta as promessas de felicidade, afluência, progresso e desenvolvimento oferecidos pela modernidade ocidental (CARVALHO, 2008). Porém, imaginar que a educação ambiental entraria no debate dos conflitos sociais, das tradições pedagógicas e da divisão dos campos de saberes de forma a vir apaziguar esses conflitos é compreendê-la de forma ingênua.

Carvalho (2008) destaca que

[...] não podemos nos satisfazer com respostas e concepções simplistas para uma educação que tem como gênese e motivo de ser um contexto de crise. Assim, a fim de evitar um caminho apressado e superficial que nos levaria a uma consciência ingênua de EA, sobre cujos perigos Paulo Freire já nos alertou, é preciso por em debate as premissas, opções e utopias com as quais muitos educadores, profissionais ambientalistas e trabalhadores sociais vêm construindo, no Brasil e na América Latina, uma visão ambiental a que corresponde a uma EA crítica (CARVALHO, 2008, p. 155).

Assim, entender as propostas da educação ambiental passaria por uma compreensão e explicitação de algumas posições teórico-metodológicas, tais como

a visão e compreensão que se tem de educação como um processo de humanização socialmente construído. Nessa direção é que Pimenta & Anastasiou (2002) descrevem como percebem a educação.

Entendemos que a educação é um processo de humanização, que ocorre na sociedade humana com a finalidade explícita de tornar os indivíduos em participantes do processo civilizatório e responsável por levá-lo adiante. Enquanto prática social, é realizada por todas as instituições da sociedade. Enquanto processo sistemático e intencional, ocorre em algumas, dentre as quais se destaca a escola. A educação escolar, por sua vez, está assentada fundamentalmente no trabalho dos professores e dos alunos. A finalidade desse - de caráter coletivo e interdisciplinar e que tem como objeto o conhecimento - é contribuir com o processo de humanização de ambos, numa perspectiva de inserção social crítica e transformadora (PIMENTA & ANASTASIOU, 2008, p.80).

Nessa definição apresentada pelas autoras percebemos que a educação é um processo historicamente situado e que visa a formação da pessoa humana enquanto ser social. Essa forma de compreender a educação evidencia que ela não deve ser reduzida a uma intervenção centrada no indivíduo sem considerar o mundo no qual esse indivíduo se encontra inserido. Na perspectiva da educação ambiental, o indivíduo passa a ter responsabilidade com os outros e com o ambiente (CARVALHO, 2008). Esse entendimento de educação ambiental passa pelos ideais emancipadores da educação popular, que visa inserir os indivíduos de forma crítica na sociedade.

Nesse sentido, para se trabalhar na perspectiva da educação ambiental, como proposto por alguns dos sujeitos dessa pesquisa, se faz necessário um aporte teórico que possibilite a compreensão do que venha a ser e o que se busca alcançar essa perspectiva educacional.

Para melhor compreendermos as questões referentes ao ensino de ciências na direção do letramento científico passaremos agora a discussão desse termo.

3.5 Concepções de letramento no ensino e no ensino de ciências

O estudo etimológico dos termos em questão não está incluído nos objetivos deste trabalho, desse modo, adotaremos as definições de Soares (1998), para quem “alfabetização” diz respeito ao processo de “aquisição do sistema de codificação de fonemas e decodificação de grafemas, apropriação do sistema alfabético e ortográfico da língua.” Sendo “letramento” (SOARES, 1998), “o estado ou a condição

que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita”. A própria autora salienta sobre o equívoco em se dissociar os dois termos, por serem ambos processos interdependentes e indissociáveis (SOARES, 2003). Buscamos assim, compreender através da linguística a origem conceitual dos termos para entendê-los no contexto do ensino de ciências (ELER & VENTURA, 2005, p. 2).

O termo letramento surgiu na linguística nos anos de 1980, e trouxe à tona várias discussões referentes ao ensino da língua materna, especialmente no que se refere ao uso social da linguagem escrita. O letramento contempla a dimensão social da língua não se detendo apenas no uso da tecnologia da escrita alfabética. A alfabetização na perspectiva dos métodos para se alfabetizar contempla a codificação/decodificação dos signos linguísticos, ou seja, alfabetizar e letrar são duas ações distintas, porém não dissociadas.

Nessa mesma década surgem os trabalhos de Emília Ferreiro acerca da psicogênese da língua escrita, mostrando que aprender a ler e escrever vai além da apropriação do código linguístico. Percebeu-se que o sujeito constrói hipóteses que interferem na forma como ele interage com as normas apresentadas no processo de aprender a ler e escrever (PAULA & LIMA, 2005).

Embora alfabetização e letramento se encontrem intrinsecamente ligados, ambos apresentam características específicas. Enquanto a alfabetização está relacionada a codificação/decodificação dos signos linguísticos, o letramento faz uso desses signos para promover uma inserção social dos estudantes, através da compreensão dos diversos gêneros textuais que circulam na sociedade de uma maneira geral. Assim, o letramento está ligado ao uso social da linguagem escrita.

O uso do termo letramento passou a ser também incorporado a outras áreas do conhecimento, como por exemplo, o ensino de ciências.

Assim como no campo da linguagem, no campo do ensino de ciências vêm se discutindo essas duas dimensões, a da alfabetização científica e a do letramento científico. Autores como Krasilchik & Marandino (2004, p.18) entendem que:

[...] a expressão alfabetização científica engloba a ideia do letramento, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individualmente ou coletivamente, considerar oportuno.

Chassot (2000) entende a alfabetização científica como uma linguagem, compreendendo que essa linguagem se faz inclusão social. Do mesmo modo para Mamede & Zimmermann (2004) que considerando a alfabetização e letramento nos sentidos próprios dos termos, afirmam que a alfabetização científica contempla a aquisição do conceito e o letramento proporciona o uso efetivo desse conceito nas situações da realidade social do educando. Dessa maneira, entendendo que o letramento científico demanda uma compreensão de ciências que vai além da aquisição do conceito pelo conceito, e relacionando o letramento científico com as práticas sociais reais de uso dos conhecimentos científicos adquiridos na escola, poderíamos dizer que trabalhando o ensino de ciências numa perspectiva do letramento, estaríamos proporcionando uma educação em ciências mais efetiva, consolidando um aprendizado coerente com as necessidades da nossa sociedade.

Nesse sentido, considerando, então, que a ciência engloba diferentes atores sociais e que a compreensão desse campo depende da análise das inter-relações entre esses atores, pode-se considerar que a compreensão dos propósitos da educação científica passa por uma análise dos diferentes fins que vêm sendo atribuídos ao letramento dos cidadãos que vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público.

Desse modo, o letramento como prática social, implica a participação ativa do indivíduo na sociedade, numa perspectiva de igualdade social, no que se refere à etnia, sexo e condição social. Para tanto, se faz necessário o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos, tais como solidariedade, fraternidade, consciência do compromisso social, reciprocidade, respeito ao próximo e generosidade. Eles estão relacionados às necessidades humanas e deveriam ser vistos como não subordinados aos valores econômicos.

Nesse sentido, o termo letramento científico possui uma dimensão cultural, Krasilchik & Marandino (2004) caracterizam a educação científica também como a capacidade de participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individual e coletivamente, considerar oportuno. Esse papel dado à educação científica está presente em muitos dos estudos sobre Alfabetização científica e letramento científico.

Em sua tese de doutorado Leodoro (2005) ressalta o aspecto valorativo da educação científica no sentido de ela ser assumida pelos educandos como cultura científica, não apenas na direção da vulgarização de seu conhecimento, mas também do exercício crítico de seu modo de pensar.

Carvalho & Gil-Pérez (2009) destacam que é de fundamental importância que o professor tenha conhecimento das interações entre ciência/tecnologia/sociedade, e que tenha ainda, algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes, para assim, poder transmitir uma compreensão de ciências em constante movimento, não fechada em si mesma, estabelecendo assim, relações com as outras áreas do currículo escolar. Ainda segundo Carvalho & Gil-Pérez, (2009) quando é solicitado a um professor em formação ou mesmo em exercício que demonstre sua opinião sobre os conhecimentos necessários ao professor de ciências, isto é, os saberes do conteúdo e os saberes metodológicos, as respostas são em geral sem clareza e objetividade revelando uma ausência dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais.

Nesse sentido, se faz necessário pensar a formação inicial e continuada do professor que ensina ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, levando em consideração que a ciência é um produto da construção histórica da humanidade, e desse modo proporcionar uma reflexão por parte dos futuros professores e por parte daqueles que já atuam na profissão acerca do ensino de ciências.

Se pensarmos que o professor que atua nos anos iniciais do ensino fundamental apresenta uma formação bastante ampla no que se refere aos conhecimentos pedagógicos e da educação de modo geral (didática, avaliação da aprendizagem, teorias psicológicas, etc.), mas que, para as áreas disciplinares específicas na maioria das vezes não se tem uma formação que leve em conta a necessidade do conhecimento do conteúdo para que o professor consiga fazer a articulação entre os saberes da formação em educação/pedagogia com os saberes da disciplina. Se passarmos a analisar o que é discutido por Carvalho & Gil-Pérez (2009) em relação à formação do professor de ciências poderemos compreender que as lacunas na formação desse profissional, deverão ser bem menores do que na formação de um professor generalista/pedagogo. Visto que o professor da disciplina de ciências licenciado na área, teria um período de tempo bem mais amplo para a aquisição dos conteúdos específicos desse campo de ensino. Isso, porém, não é objeto desse estudo, já que o foco desse trabalho se encontra na formação do

pedagogo.

No caso particular do curso de licenciatura em pedagogia da UFRPE temos duas disciplinas de 45 horas aula para o ensino/aprendizagem dos conteúdos disciplinares das ciências naturais, levando em conta, que o professor irá atuar com alunos da educação infantil e dos anos iniciais do EF. Assim, considerando uma carga horária de 90 horas aula na disciplina ciências naturais na formação desses futuros professores, podemos inferir que essa formação dificilmente daria conta de formar professores com um conhecimento aprofundado em relação aos conteúdos da área das ciências. Assim, Carvalho & Gil-Pérez (2009) destacam que não só os professores de ciências não têm uma formação adequada, como também não existe uma conscientização pelo professor dessas lacunas presentes na sua formação, isso vindo a incidir diretamente na formação dos educandos na escola.

Desse modo, para que possamos atender as novas demandas que se fazem presentes na sociedade de um modo geral, precisamos pensar (por que não dizer repensar) a formação do professor que irá atuar na educação infantil e nos anos iniciais do EF. Para tanto, se faz necessário pensar essa formação levando em consideração as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente permitindo assim uma formação aos educandos que lhes possibilite a construção de competências que os leve a tomada de decisões de forma atuante e crítica.

3.6 Reflexão sobre os saberes docentes na formação de professores

Dentre as várias questões que se apresentam hoje no contexto da formação de professores para a educação infantil e para os anos iniciais do ensino fundamental, destacamos as articulações necessárias entre os saberes disciplinares e pedagógicos no ensino de ciências. Salientamos os vários aspectos dessa formação docente na perspectiva de formar professores reflexivos, que são incentivados desde a formação inicial a rever a sua prática. Perrenoud (2002) destaca que para formar um profissional reflexivo deve-se, acima de tudo, formar um profissional capaz de dominar sua própria evolução, construindo competências e saberes novos ou mais profundos a partir de suas aquisições e de sua experiência.

Dessa maneira, podemos entender que o papel da reflexão do professor é de grande relevância para a sua prática docente, tendo em vista que o controle da sua própria evolução passa por uma reflexão contínua.

Perrenoud (2002) também acredita que existe uma relação entre o trabalho do professor e o saber construído a partir das experiências anteriores, salienta as experiências escolares na infância, as quais, segundo o autor, “desempenham um importante papel na transposição didática e na escolha das atividades”.

Ainda nessa linha de pensamento Tardif (2002) vem reforçar a ideia de que as experiências do professor enquanto aluno, influenciam a sua forma de atuar. Assim, salienta os saberes transmitidos pela instituição de formação profissional na qual o professor estando como aluno entra em contato com as ciências da educação. É nesse momento de formação que os professores se encontram com as ideologias que circundam as teorias pedagógicas, nas quais “os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo (...)”.

Para Tardif (2002) os saberes disciplinares são aqueles que correspondem às diversas áreas do conhecimento e emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Os saberes curriculares correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos e se apresentam concretamente sobre a forma de programas escolares, que os professores devem aprender a aplicar. Porém, os professores não produzem o saber curricular, ele é produzido por pesquisadores e transformado em um saber disciplinar que a escola irá adaptar a sua realidade, ao seu contexto social (GAUTHIER, 1998).

Os saberes experienciais são desenvolvidos nas interações com os pares, ou seja, com colegas de profissão, e com todos que constituem a instituição escolar. Os professores no exercício de sua profissão desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento do seu meio. Todos esses saberes articulam-se entre si e se integram à prática educativa dos professores. Tardif (2002) destaca que o saber experiencial atua como o amálgama que dar forma aos demais saberes docentes. Essa articulação entre os saberes do professor favorece a solidificação da prática e a construção de uma identidade profissional. No entanto, embora os professores produzam saberes na sua prática docente eles não são socializados e conseqüentemente validados. Desse modo, muitos professores não se percebem como produtores desses saberes e isso pode torná-lo um mero transmissor de informações para os alunos.

Com relação a esse aspecto Tardif (2002, p. 40) destaca que:

[...] a relação que os professores tem com o saber é a de "transmissores", de "portadores" ou de "objetos" de saber, mas não de produtores de um saber ou de saberes que poderiam impor como instância de legitimação social de sua função e como espaço de verdade de sua prática.

Desse modo, convém destacar a importância da pesquisa na formação do professor para que ele possa também, se ver como produtor de saberes, e assim não se sinta um "objeto", mas um sujeito capaz de intervir na educação e na sociedade como produtor de conhecimento, legitimando assim, a sua função social.

De outro lado Perrenoud (2002) destaca a importância da interação do professor com seus alunos, uma vez que, considerando os saberes dos educandos, o professor cria e amplia as possibilidades de construção conjunta de novos conhecimentos.

Desse modo é destacado por Perrenoud (2002) a importância do comprometimento do professor enquanto aluno com a sua formação profissional, o que pode levá-lo a uma atitude reflexiva sobre como ser e como estar na função docente, de modo que o objetivo educacional seja efetivamente alcançado. Assim, "[...] as competências profissionais só são construídas em função de uma prática reflexiva e engajadas, que se instala desde o início dos estudos." (PERRENOUD, 2002, p.197).

Com isso, considera-se a formação inicial do professor, e o seu envolvimento com essa formação, como sendo primordial para que a prática docente desse futuro profissional da educação seja permeada por uma reflexão contínua da sua prática educativa.

Partindo dessa reflexão Tardif (2002) salienta que embora os professores carreguem uma vasta carga de conhecimentos, o qual chama de "saberes", eles não têm controle sobre todos esses saberes, pois alguns deles são produzidos por outros sujeitos, selecionados pela instituição de ensino, seja no nível elementar, seja no nível da formação profissional, e aplicados em sala de aula. Desse modo, o profissional da educação precisa refletir sobre como transpor esses conhecimentos adequando-se à realidade da escola e dos alunos.

Dessa forma, é de grande relevância que o professor que atua nos anos iniciais do ensino fundamental tenha uma formação inicial e continuada consistente para o ensino de ciências. De modo que possa estabelecer uma conexão entre os

vários saberes que se apresentam na sua prática docente, estabelecendo uma práxis educativa.

Nessa direção Tardif (2002) destaca que os saberes dos professores são plurais e oriundos de diversas fontes. Gauthier (1998) salienta que nenhum saber é superior a outro, no processo de ensino/aprendizagem, mas que para se ter uma efetiva aprendizagem é necessária uma articulação entre os diversos saberes que constituem o “repertório de saberes” do docente. Nessa perspectiva Tardif & Lessard (2007, p. 250) afirmam que o trabalho docente é um trabalho interativo, destacando que o professor “(...) é alguém que constrói sentido” e esse sentido é construído na interação em sala de aula com seus alunos. Esses autores trazem à tona uma discussão acerca dos procedimentos interativos utilizados em sala de aula pelo professor com vista ao desenvolvimento satisfatório da disciplina.

Visando responder aos questionamentos propostos nesse trabalho apresenta a seguir a abordagem teórico-metodológica da pesquisa a qual descreve o campo empírico, os instrumentos e procedimentos, o processo de construção dos dados e as categorias de análise.

CAPÍTULO IV

4. ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA

A presente pesquisa se insere nas abordagens qualitativas da educação (FAZENDA, 1989) a qual não se baseia em um único conceito do ponto de vista teórico e metodológico. Ela se constitui de várias abordagens teóricas e seus métodos caracterizam as discussões e a prática da pesquisa (FLICK, 2004).

Desse modo, a pesquisa qualitativa se baseia na abertura e na reflexividade do pesquisador acerca dos objetivos propostos para o seu trabalho. Assim, nessa perspectiva de pesquisa são encontrados uma grande variedade de métodos específicos disponíveis, cada um dos quais partindo de diferentes premissas e buscando objetivos diferentes (FLICK, 2004). “Cada método baseia-se em uma compreensão específica do seu objeto.” (FLICK, 2004 p.17). A pesquisa qualitativa considera a complexidade do objeto em estudo, os quais não são reduzidos a variáveis únicas, mas são estudados em sua complexidade e totalidade. Segundo Flick (2004, p.22),

Os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador com o campo e seus membros como parte explícita da construção do conhecimento, ao invés de excluí-la ao máximo como uma variável intermédia. A subjetividade do pesquisador e daqueles que estão sendo estudados são parte do processo de pesquisa.

Nesse sentido, a pesquisa qualitativa torna-se um processo contínuo de construção da realidade vivenciada pelo pesquisador e por seus pesquisados não buscando evidências para comprovação de hipóteses pré-definidas, mas ao contrário, os dados são construídos a partir do contexto de investigação.

Para essa pesquisa, utilizaremos o estudo de caso, por se tratar de uma categoria de pesquisa cujo foco é uma unidade que se visa analisar mais profundamente. Nesse caso específico, a formação em ciências, num curso de pedagogia que se apresenta conforme as novas diretrizes curriculares nacionais para esse curso.

O estudo de caso, também se adéqua as nossas questões por ser a nossa

pesquisa de cunho exploratório e descritivo. Essa metodologia de pesquisa pode proporcionar a possibilidade de vários instrumentos para a construção dos dados, o estudo de caso oferece a possibilidade de profunda análise da situação em estudo. Além disso, essa categoria de pesquisa permite retratar a realidade de forma concreta e profunda, permitindo ao pesquisador compreender a complexidade dos fatos e eventos que a circundam (LÜDKE & ANDRÉ 2005).

Dentro dessa perspectiva da abordagem qualitativa é que situamos os métodos utilizados para a realização da presente pesquisa. Nos tópicos seguintes apresentaremos o campo empírico da pesquisa, seus instrumentos e procedimentos para a construção e análise dos dados.

4.1 Campo empírico

A presente pesquisa foi realizada numa instituição federal de ensino superior. A amostra dos sujeitos colaboradores da pesquisa se refere à terceira turma (16 alunos) em formação de um curso de licenciatura em pedagogia que apresenta uma matriz curricular diferenciada. A referida matriz curricular é composta por disciplinas que enfocam os conteúdos disciplinares (conteúdos conceituais de ciências naturais), bem como, os conteúdos que abordam as questões metodológicas do ensino de ciências naturais para a educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental.

No caso particular do curso de licenciatura em pedagogia da referida instituição, temos duas disciplinas de 45 horas aula para o ensino/aprendizagem dos conteúdos disciplinares das ciências naturais e duas disciplinas de 45 horas aula para o trabalho com os conteúdos metodológicos. Assim, considerando uma carga horária de 90 horas aula para cada disciplina do ensino de ciências naturais na formação desses futuros professores, podemos inferir que essa formação dificilmente daria conta de formar professores com um conhecimento aprofundado em relação aos conteúdos da área das ciências.

Destacamos ainda que essa matriz curricular está de acordo com as novas diretrizes curriculares para o curso de pedagogia, que a partir promulgação da Lei 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a qual preconiza que a formação do pedagogo deve se dar em nível superior, em um novo tipo de curso (Normal Superior) a ser oferecido nas faculdades de educação e nos Institutos

Superiores de Educação (Artigo 62) (BRASIL, 1996).

Como o curso de licenciatura em Pedagogia da referida instituição oferece apenas uma entrada anual, tivemos que optar por essa turma, que é a terceira do curso e a qual está vivenciando o último período da formação docente . Há época que realizamos a construção dos dados dessa pesquisa os referidos graduandos se encontravam no sétimo período da formação (já havendo cursado as disciplinas do ensino de ciências), ou seja, no penúltimo período do curso.

A amostra se refere a dezesseis sujeitos em formação no curso de licenciatura em pedagogia, pois alguns graduandos da turma ainda não cursaram as disciplinas de ciências naturais. E outros, por haverem adiantado os créditos do curso, já não estavam frequentando a sala de aula no momento da construção dos dados dessa pesquisa.

Isso posto, passaremos a apresentar no próximo tópico os instrumentos utilizados para a construção dos dados da presente pesquisa.

4.2 Instrumentos e procedimentos

Com o intuito de responder aos questionamentos propostos para esse estudo fizemos uso de um questionário contendo quatro questões. As três primeiras questões com enfoque mais conceitual e a quarta questão com uma proposta de criação pelos graduandos de uma sequência didática.

4.2.1 Questionário

Com vistas a responder os questionamentos levantados para a presente pesquisa que se colocam como: 1) *Como apresentar para os alunos o conteúdo de "energia" levando em conta os aspectos conceituais, sociais, tecnológicos e ambientais?* 2) *Hoje se discute a questão da sustentabilidade do Planeta. A ciência tem avançado em vários aspectos, como o ensino das ciências naturais pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida no planeta terra?* 3) *A poluição do ar tem sido uma das principais causas de doenças respiratórias em crianças e adultos. Como o ensino das ciências naturais pode contribuir para mudar essa situação?* 4) *Uma alimentação saudável aliada a outros fatores contribui para o bom funcionamento do organismo humano. Proponha uma sequência didática para que*

esse conteúdo seja abordado numa visão sócio-política-ambiental.

Assim, visando atingir os objetivos propostos nos utilizamos do referido questionário contendo as quatro questões anteriormente citadas. O referido questionário teve como objetivo captar os saberes disciplinares que os graduandos construíram durante a formação profissional nas disciplinas de ciências naturais. Das quatro questões propostas no questionário, as três primeiras tiveram um enfoque nos conteúdos disciplinares da formação em ciências naturais. E uma quarta questão propunha a construção de uma sequência didática, visando atingir o objetivo proposto para as questões referentes ao letramento científico e aos saberes pedagógicos. Porém, sabemos que não é possível separar os saberes docentes, pois conforme Tardif (2002), esses saberes se constituem antes, durante e após a formação profissional. Assim, é possível que em alguns momentos da análise não consigamos distanciar os objetivos específicos em relação às questões propostas e a sequência construída pelos graduandos.

Como, os graduandos se encontravam no sétimo período do curso (já havendo cursado as disciplinas de ciências) quando procedemos a aplicação do questionário, o qual continha na última questão a proposta de construção de uma sequência didática, não julgamos cabível explicar para esses sujeitos como se constrói uma sequência didática, mesmo diante do questionamento de alguns deles.

Optamos pelo questionário por acreditar que esse instrumento possibilitaria captar a concepção de ciências presente na formação dos graduandos e a concepção de letramento científico. Assim, a construção da sequência didática apontaria metodologicamente como os conteúdos seriam abordados pelos graduandos na sua atuação docente.

A partir dessa análise, poderíamos compreender de que modo, a formação em ciências naturais no novo curso de licenciatura em pedagogia tem contribuído para a atuação docente na disciplina, tanto no que se refere ao conceito quanto em relação às atitudes e aos procedimentos utilizados em sala de aula pelo futuro professor.

Assim, o questionário na perspectiva de Günther (2003) deve relacionar os itens referentes ao objetivo da pesquisa, ao número de participantes (amostra) e aos conceitos teóricos que se apresentam propostos para o estudo. Desse modo, como a presente pesquisa visa analisar o perfil da formação em ciências naturais (saberes disciplinares e pedagógicos) no curso de Licenciatura em Pedagogia, e as

concepções dos formandos sobre letramento científico compreendemos que a utilização do questionário possibilitaria alcançarmos as respostas para os questionamentos levantados para o presente trabalho.

4.2.2 Sequência didática

Entendendo a sequência didática como um passo a passo planejado para uma aula ou uma sequência de aulas que o professor irá realizar com seus alunos e visando identificar as concepções de letramento científico e os saberes pedagógicos presentes nos sujeitos da presente pesquisa é que propusemos a construção pelos graduandos de uma sequência didática.

A sequência didática segundo Philippe Meirieu (1998) é constituída de uma série de atividades planejadas e orientadas com objetivos de promover uma aprendizagem que faça sentido para os alunos e seja capaz de atender aos diferentes graus de dificuldades para que os estudantes possam resolver problemas a partir de variadas hipóteses.

Segundo Pozo & Crespo (2009) o ensino de ciências deverá se organizar em torno da pesquisa com vista a resolução de problemas, promovendo nos educandos não apenas as mudanças conceituais, mais também, em seus procedimentos e atitudes. Nessa perspectiva, a seleção dos conteúdos deverá levar em consideração as características dos educandos e o contexto social do currículo, mas sendo apoiado prioritariamente nos conteúdos conceituais das ciências.

O desenvolvimento da sequência didática deverá se apoiar na resolução de problemas de forma conjunta entre o professor e os educandos.

Isso posto, podemos compreender a relevância da sequência didática dentro do quadro de análise para as questões referentes ao letramento científico que perpassa tanto as questões conceituais sobre as ciências naturais, quanto às questões procedimentais e atitudinais da formação em ciências.

Assim, apresentamos uma sequência didática proposta por Pozo & Crespo (2009) que orientará a nossa análise dos dados da sequência didática (Quadro 5) proposta pelos formandos, no que concerne ao ensino de ciências.

Quadro 5. Sequência didática

- 1- “Despertar o interesse dos alunos pelo problema que será abordado, [...]”
- 2- “Realizar um estudo qualitativo da situação, tentando definir da maneira mais precisa o problema.”
- 3- “Emitir hipóteses sobre os fatores que podem estar determinando o possível resultado do problema e sobre como esses fatores o condicionam.”
- 4- elaborar e explicitar possíveis estratégias de solução de problemas, fazendo um planejamento para realizá-las, em vez de agir por tentativa e erro.
- 5- “Pôr em marcha a estratégia ou estratégias selecionadas, explicitando o máximo possível o que vai sendo feito”.
- 6- “Analisar os resultados obtidos à luz das hipóteses previamente explicitadas”.
- 7- “Refletir sobre as novas perspectivas abertas pela resolução realizada, repensando ou redefinindo o problema em um novo nível de análise, em relação com outros conteúdos teóricos ou em novas situações práticas.”
- 8- “Elaborar uma memória final na qual se analisem não só os resultados obtidos em relação ao problema apresentado, mas também o próprio processo de resolução realizado.”

Fonte: Pozo; Crespo (2009, p.272)

Dessa maneira, para subsidiar a nossa análise dos dados adotaremos a metodologia de análise que se apresenta com foco no conteúdo da mensagem, nesse caso, escrita.

4.2.3 Análise do conteúdo

A análise do conteúdo surge no século XIX, quando o francês Bourbon (1888-1982) “tentou captar a expressão das emoções e das tendências da linguagem”. Para isso, trabalhou com passagens bíblicas do livro do êxodo (FRANCO, 2007, p. 7). A partir daí estava aberto o campo de estudo das expressões verbais com seus enunciados e suas mensagens.

Na década de 1970 chega até nós à análise do conteúdo com a marca do positivismo, baseado na neutralidade, objetividade e quantificação. Nesse momento, o foco da análise do conteúdo estava nos comportamentos que pudessem ser cientificamente comprovados. Assim, segundo Franco (2008), houve por parte dos pesquisadores um abandono desse método de análise, por não considerá-lo fértil e

por apresentar carência de significação social.

A análise do conteúdo apresenta características definidoras advindas da linguística. Esse procedimento de pesquisa oriundo da teoria da comunicação apresenta como ponto de partida a mensagem. Desse modo, segundo Franco (2007, p.24) tomando a mensagem como ponto de partida:

o que se fala? O que se escreve? Com que intensidade? Com que frequência? Que símbolos figurativos são utilizados para expressar ideias? E os silêncios? E as entrelinhas? E assim por diante, a análise do conteúdo permite ao pesquisador fazer inferências sobre qualquer um dos elementos da comunicação.

Nesse sentido, a análise do conteúdo prever que para se chegar à interpretação dos dados se faz necessário passar pelo processo de descrição e em seguida estabelecer relações entre os dados construídos através daquilo que não pode ser visto claramente, ou seja, é conveniente que o pesquisador estabeleça relações de inferências sobre os dados.

A inferência na análise do conteúdo confere a esse método analítico uma relevância teórica, pois não se detém apenas e puramente na descrição dos dados, mas permite vínculo entre eles sendo representado por uma teoria (FRANCO, 2007).

Para a análise dos dados construídos através do referido questionário nos apoiamos na análise do conteúdo na perspectiva de Bardin (1997). Para a análise da sequência didática proposta pelos formandos, levaremos em consideração a perspectiva da análise do conteúdo, bem como as características que são propostas por Pozo; Crespo (2009) para uma sequência didática com base no paradigma emergente de ciências, o qual podemos visualizar na figura 2 apresentada na página 47 desse trabalho.

Ainda com vistas na análise dos dados da presente pesquisa, utilizaremos as categorias dos saberes docentes propostas por Tardif (2002) referente aos saberes disciplinares, pedagógicos e a categoria de letramento científico discutida por autores do campo do ensino das ciências (CACHAPUZ, 2005; CHASSOT, 2000; MAMEDE & ZIRMEMAN, 2004; DELIZOICOV & LORENZETTI, 2001) que apresentam uma reflexão acerca da formação em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

O letramento aqui discutido se relaciona com a perspectiva do ensino CTSA, que visa tanto o aprendizado do conceito quanto a utilização desse conhecimento

acerca das ciências para a inserção social do educando. Entendendo que alfabetização científica associada ao letramento científico contribui de forma decisiva para a compreensão por parte dos educandos do que seja ciências, e as suas relações com o cotidiano dos indivíduos.

Tendo como norte o objetivo geral da pesquisa que visa analisar as concepções do ensino de ciências naturais dos graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos e a sua articulação com o letramento científico, partiremos para a apresentação das categorias e subcategorias de análise. Desse modo, visando uma melhor compreensão das categorias de análise, apresentamos um quadro (Quadro 6) no qual evidenciamos as referidas categorias, as subcategorias, os objetivos específicos propostos para a pesquisa e a sua articulação com o referencial teórico que embasa a nossa discussão.

Quadro 6. Ordem do quadro referente as categorias pré estabelecidas para a análise

| Objetivos específicos da pesquisa | Categorias de análise | Autores |
|---|--|-------------------------------------|
| 1- Identificar as concepções dos graduandos acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos da formação em ciências naturais. | Saberes disciplinares Saberes pedagógicos | Tardif (2002) |
| 2- Analisar a concepção de letramento científico presente no discurso dos graduandos. | Alfabetização e Letramento científico | Chassot (2000); Cachapuz (2005); |

A seguir apresentamos no Quadro 7 as subcategorias surgidas na pré análise dos dados e como caracterizamos cada uma delas.

Quadro 7. Subcategorias surgidas na pré análise dos dados

| Conceito | Contexto | Conceito/Contexto | Conceito/Problemática | Não evidenciado |
|--|---|---|---|---|
| Se refere ao trabalho com foco no conceito (conteúdo de ensino). | Se refere ao trabalho focado no espaço social em que o educando se encontra inserido. | Nos referimos ao trabalho considerando o conteúdo de ensino e o meio social do educando | Destacamos o trabalho com o conteúdo de ensino por meio de uma problemática que não se relaciona ao contexto social do aluno. | Não se enquadra dentro das categorias e subcategorias propostas para esse estudo. |

Destacamos que as respostas apresentadas pelos graduandos ao questionário foram transcritas *ipsis litteris* e que as sequências didáticas propostas pelos referidos graduandos estão sendo apresentadas no texto desse trabalho conforme propostas por esses sujeitos.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISE DOS DADOS

Com base nas respostas apresentadas pelos licenciandos de pedagogia ao questionário proposta para a coleta de dados, bem como na sequência didática proposta pelos mesmos, é que iniciamos a nossa análise destacando como categorias de análise os saberes disciplinares e pedagógicos. Os dados serão analisados ainda levando em consideração as discussões acerca do ensino de ciências naturais para os anos iniciais do ensino fundamental com o foco no letramento científico dos educandos. Assim, uma terceira categoria na qual terá foco a nossa análise se apresenta como letramento científico. Nesse caso, entendendo o letramento científico como o trabalho com os conceitos sem desconsiderar a aplicação desses conceitos no cotidiano dos educandos. Autores como Chassot, Cachapuz, Carvalho, dentre outros, discutem o termo alfabetização científica, numa perspectiva que aqui denominamos letramento científico. A alfabetização científica, tem o seu foco na construção do conceito pelo educando e o letramento articula essa aprendizagem do conceito com aquilo que é proposto para a educação no século XXI. É importante que o educando faça a articulação desse conhecimento de ciências construído a partir do conceito em sua vivência cotidiana. Tendo como base autores do campo do ensino de ciências (Krasilsky & Marandino) é que denominamos essa articulação, entre o conceito científico e a compreensão dele na esfera social do educando de letramento científico.

5.1 Análise das questões 1, 2 e 3 propostas no questionário.

Analisaremos os dados da presente pesquisa na perspectiva da análise do conteúdo, que tem seu foco na análise da fala, da escrita, dos símbolos, dos silêncios contidos na mensagem. No caso particular dessa pesquisa o foco está na escrita, tendo em vista, o instrumento (questionário) que utilizamos para a construção dos dados. Desse modo, com o olhar nos objetivos propostos para a pesquisa que visam analisar a concepção dos formandos no que se refere aos saberes curriculares

e disciplinares e a concepção dos mesmos em relação ao letramento científico iniciamos nossa análise dos dados discutindo as subcategorias que surgiram na pré-análise dos dados, articulando com as categorias propostas para a análise que se referem ao letramento científico e aos saberes docentes.

Nesse sentido, apresentamos a seguir as questões propostas no questionário, que como dito anteriormente, é composto por três perguntas e uma proposição para a construção de uma sequência didática pelos graduandos.

- 1) *Como apresentar aos alunos o conteúdo "energia" levando em conta os aspectos conceituais, tecnológicos, sociais e ambientais?*
- 2) *Hoje, se discute a questão da sustentabilidade do planeta. a ciência tem avançado em vários aspectos, como o ensino das ciências naturais pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida no planeta terra?*
- 3) *A poluição do ar tem sido uma das principais causas de doenças respiratórias em crianças e adultos. Como o ensino das ciências naturais pode contribuir para mudar essa situação?*

Em seguida, analisaremos a questão proposta 4 que se refere a construção da sequência didática pelos graduandos , que está colocada da seguinte forma:

- 4) *Uma alimentação saudável aliada a outros fatores contribui para o bom funcionamento do organismo humano. Proponha uma sequência didática para que esse conteúdo seja abordado numa visão sócio-política-ambiental.*

Assim, após essa apresentação das perguntas e da proposta da sequência didática daremos sequência a nossa análise dos dados. Para tanto, iniciaremos essa análise dos dados pelas três primeiras questões respectivamente e por fim analisaremos as sequências didáticas propostas pelos graduandos em estudo.

Em relação aos saberes disciplinares, os dados nos indicam que os graduandos buscam uma articulação com o campo de conhecimentos da disciplina de biologia. Nas respostas apresentadas ao questionário não foram considerados, os conceitos referentes à química e a física, isso revela uma concepção de ciências com foco disciplinar, o que de certo modo, reduz o ensino de ciências a apenas uma área do conhecimento, nesse caso, à biologia.

Nessa direção Macedo & Lopes (2002) destacam que mesmo as disciplinas de química, física e biologia se apresentando como referência no campo do ensino das ciências, não conseguiram se manter isoladas nos anos iniciais do EF. O que ocasionou a supremacia da biologia sobre as outras duas. Essas autoras defendem um currículo em construção, que ofereça possibilidades de compreensão do espaço social e cultural no qual a escola se encontre inserida. Nessa perspectiva, o saber disciplinar do professor dos anos iniciais da escolarização básica possibilitaria a articulação entre as várias áreas do conhecimento escolar.

A Figura 3 apresenta o quantitativo de respostas apresentadas pelos graduandos na questão 1 de acordo com as subcategorias de análise.

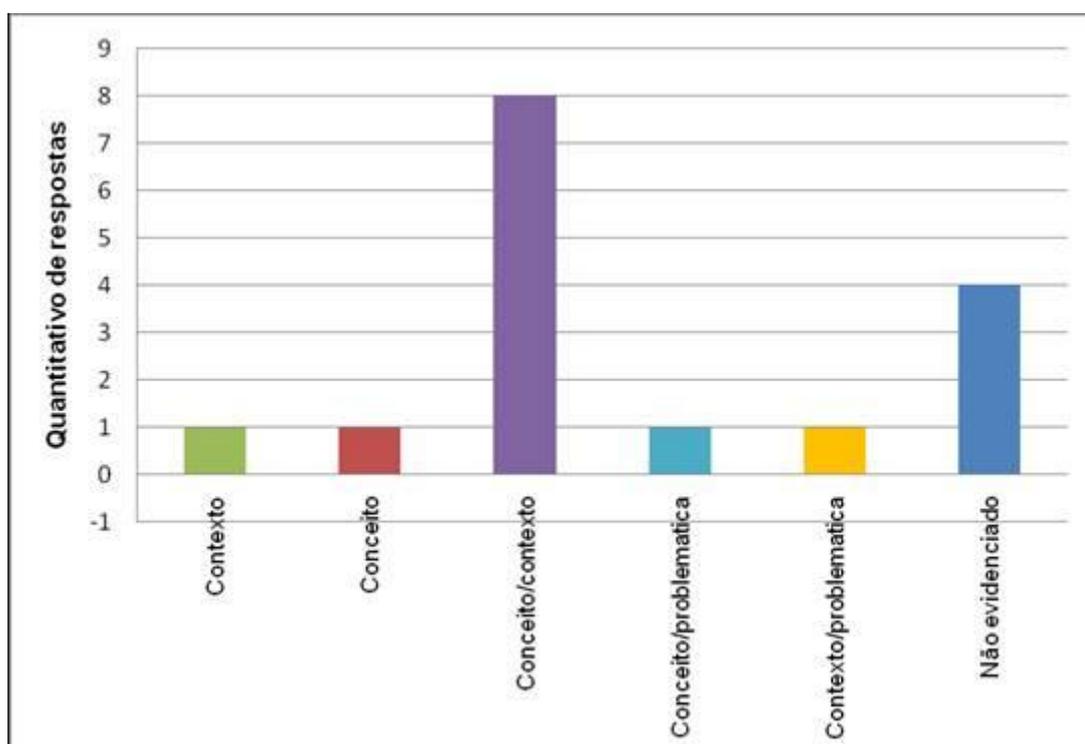


Figura 3. Quantitativo de respostas a questão proposta 1 em relação às subcategorias trabalhadas

Na resposta apresentada à questão proposta 1 que se refere a: *Como apresentar para os alunos o conteúdo de "energia" levando em conta os aspectos conceituais, sociais, tecnológicos e ambientais?* Percebemos, conforme ilustrado na Figura 3 que a maioria dos formandos propõem uma articulação do conceito de “energia” com o contexto social do educando. Revelando assim, uma articulação com a categoria de letramento científico que propõe o trabalho com os conceitos levando

em conta o meio social no qual o educando se encontra inserido. No entanto, esse conceito não se apresenta de forma clara, como se pode notar nas respostas a seguir.

Graduando 10 - *Existente vários conteúdos que envolvem "energia". Podemos, como exemplo, abordar o conteúdo de energia elétrica tomando como ponto de parte a própria rede elétrica da escola (o que ela tem, para que serve tais componentes, se esta energia polui, etc.)*

Graduando 11 - *O primeiro procedimento seria problematiza "o que é energia", depois das respostas e hipóteses dos alunos, pedir que ele elaborem um conceito de "energia" e a partir daí seguir com a aula introduzindo o conteúdo.*

De acordo com as respostas dos referidos graduandos entendemos uma concepção de ensino de ciências pautada na reflexão visando uma posterior ação dos educandos em seu meio social.

Na perspectiva, de um ensino de ciências que contemple a formação do educando num sentido que promova o letramento científico destacamos a articulação realizada pelos graduandos em relação as subcategorias conceito/contexto, conforme se pode notar na Figura 3.

Em relação a essa articulação destacamos as falas dos graduandos que dão clareza a nossa análise:

Graduando 6 - *Levando em conta o aspecto social e ambiental é bom relacionar com o lugar onde o aluno mora...*

Graduando 7 - *A aula começa com a professora perguntando aos alunos que tipo de energia é utilizada na casa deles...*

Graduando 8 - *O professor pode abordar o conteúdo "energia" fazendo experiências problematizadoras e debatendo os resultados associando as questões do social e do cotidiano.*

Graduando 9 - *Pode-se apresentar este conteúdo através do próprio cotidiano dos*

alunos e do contexto social atual.

Vários autores do campo do ensino das ciências destacam a relevância de se considerar os aspectos do contexto social do educando e seus conhecimentos prévios sobre o tema de estudo (BORGES & MORAES, 1998; CARVALHO, 2000; CHASSOT, 2000; dentre outros). A partir das colocações dos graduandos em relação ao trabalho com o conteúdo energia podemos inferir que na formação desses graduandos são considerados os aspectos sociais presentes no ensino de ciências. Podemos perceber também que os graduandos entendem a energia como movimento, relacionando alimentação, vida saudável e energia. Revelando certa dificuldade conceitual. Isso se pode visualizar através do discurso dos graduandos:

Graduando 1 - (...) *Refletir inicialmente sobre a importância dos alimentos em nossa vida demonstrando um vídeo com pessoas saudáveis que tem mais vigor para as atividades do dia a dia.*

Graduando 2 - *Dizendo que energia é tudo aquilo que conduz, move, seja organicamente ou sinteticamente produzido...*

Graduando 3 - *Trabalhando questões que envolvam origem dos alimentos, alimentação saudável, consciência alimentar (reeducação), reaproveitamento dos alimentos (principalmente em relação as cascas das verduras e frutas).*

Isso pode revelar o que Pozo & Crespo (2009) apontam como consequência da banalização do conceito de energia que é apresentado pela mídia de diversas formas e para diferentes aspectos das situações cotidianas. Pode indicar também lacunas na formação conceitual dos graduandos em relação ao ensino de ciências. E, ainda nos permite entender de forma mais ampliada às dificuldades citadas por Pozo & Crespo (2009) em relação ao conteúdo energia se apresentar muito abstrato, gerando dificuldades de compreensão e associação com elementos materiais.

Desse modo, percebemos uma mobilização do saber pedagógico através das estratégias didáticas utilizadas pelos graduandos para apresentar esse conteúdo para o grupo de educandos. Porém, esse saber parece não se articular com o saber disciplinar, o qual se encontra no campo do conhecimento da matéria a ser ensinada

e, nesse caso, é visível a dificuldade conceitual.

Percebemos também, que nas categorias conceito/contexto, contexto/problemática e conceito/problemática aparecem uma visão ou compreensão de ensino de ciências que não atende as necessidades reais desses educandos, pautado num ensino fragmentado. Acreditamos que o ensino de ciências terá utilidade para o educando se estiver articulando conceito, contexto e problemática.

Dentro dessa perspectiva, relacionamos as categorias apresentadas pelos alunos na questão com a concepção de ensino a qual poderão vir a se filiar esses graduandos quando do seu exercício docente. Isso estabelece uma vinculação entre a formação pedagógica e os saberes construídos durante essa formação. E, mais uma vez nos leva a inferir que o trabalho com os conceitos do campo do ensino das ciências se apresenta muito focado no campo de conhecimentos biológicos, deixando um espaço aberto nas outras áreas de conhecimento desse ensino como: a química e a física. Destacamos, porém que essas lacunas na formação de professores se apresentam também em outras licenciaturas, como foi destacado por Carvalho & Gil-Pèrez (2009).

Passamos a partir desse ponto a analisar a segunda questão proposta apresentada na Figura 4, que está relacionada ao segundo objetivo específico que visa analisar a concepção de letramento científico presente no discurso dos graduandos. Nessa direção, demonstramos como a referida questão foi apresentada aos graduandos e daremos prosseguimento à sua análise. 2) *Hoje se discute a questão da sustentabilidade do Planeta. A ciência tem avançado em vários aspectos, como o ensino das ciências naturais pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida no planeta terra?*

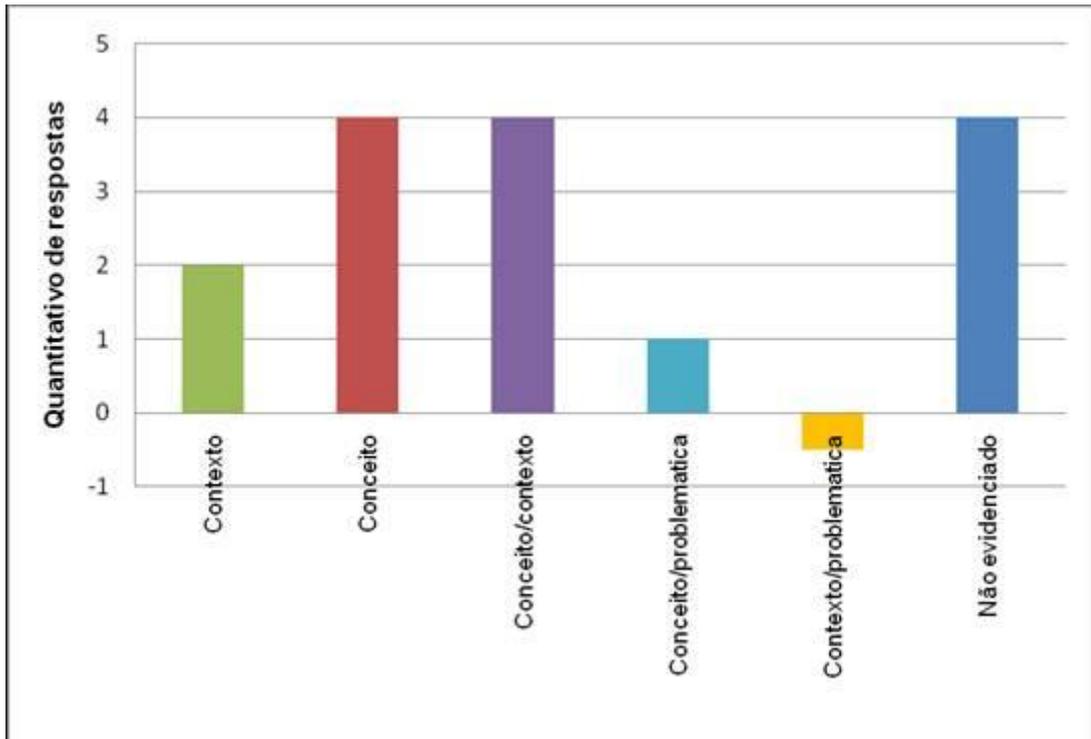


Figura 4. Quantitativo de respostas a questão proposta 2 em relação as subcategorias trabalhadas

Em relação, a essa questão proposta no questionário destacamos as subcategorias 'não sabe', 'conceito' e 'conceito/contexto'. Pois nessas três subcategorias as respostas foram equivalentes a quatro graduandos para cada uma delas. Percebemos assim, que na subcategoria 'conceito/contexto' é realizada uma articulação dos graduandos considerando as questões de ordem social. Isso podemos perceber a partir das colocações realizadas por eles.

Graduando 1 - *Estimulando uma educação planetária, na qual o aluno/a possa sentir-se responsável (também) pelas variações que acontecem no planeta terra.*

Graduando 2 - *Despertando uma consciência de pertencimento planetário. Onde mulheres e homens percebam-se como "guardiões" da terra e não tenham na natureza uma forma de sobreviver.*

Graduando 5 - *Na tomada de decisões e atitudes em relação as questões ambientais, visto que o ensino de ciências naturais visa trabalhar em prol de atitudes reflexivas da sociedade para uma melhoria de qualidade de vida.*

Graduando 8 - *O ensino de ciências pode ser pautado numa prática educativa sócio ambiental que não discuta apenas a parte ecológica, mas a também social, de forma crítica para emancipação.*

A partir, da análise do conteúdo dessas respostas verificamos que os graduandos embora tragam a tona o contexto social deixam a desejar em relação a articulação desse contexto com os conceitos que se fazem presentes dentro desse conteúdo. Aqui, os graduandos poderiam tratar além das questões relacionadas com a biologia, os aspectos referentes aos conteúdos da química que se relacionam com essa problemática. Nessa perspectiva, mais uma vez vem à tona a importância dada ao campo conceitual da biologia em detrimento dos demais campos conceituais do ensino de ciências.

Em relação a subcategoria 'não' sabe destacamos alguns pontos que revelam a ausência de compreensão conceitual e metodológica para o ensino dessa disciplina.

Nas respostas apresentadas seguir, poderemos visualizar algumas lacunas dentro dessa formação.

Graduando 10 - *A contribuição dada pelas ciências naturais nesta questão ocorre por meio das pesquisas com alimentos resistentes a pragas, proporcionar a qualidade de vida, mas preservando a natureza.*

Graduando 11 - *Levando o estudante a perceber a importância da dialética, ou seja, retirar da natureza apenas o indispensável e sempre cuidando e repondo os materiais.*

Graduando 12 - *Em buscar novas alternativas para evitar o esgotamento de recursos naturais finitos, não renováveis, ou mesmo que menos agredam o planeta. Como a energia eólica, etanol, biodiesel, etc.*

Assim, analisando o conteúdo das respostas apresentadas a essa questão podemos inferir a carência de conhecimentos em relação ao conceito de sustentabilidade que se apresenta tão em voga nos dias atuais.

Isso entra em consonância com o que é apontado por Carvalho & Gil-Pérez (2009) em relação ao 'saber' e ao 'saber fazer' dos professores os quais se apresentam empobrecidos, além de revelar a ausência de conhecimentos referentes ao que a pesquisa recente considera como fundamental para o ensino de ciências. Destacamos também, a ausência do saber disciplinar que é colocado por Tardif (2002) como aquele que emerge da tradição cultural e é uma construção social dos grupos produtores de saberes.

Em relação a subcategoria conceito, destacamos que embora os graduandos apontem o uso do conceito através dos conteúdos referentes ao tema, não são considerados os aspectos metodológicos para o trabalho com esse conceito. Bem como, esses conceitos não se apresentam de forma explícita, conforme podemos visualizar a partir da resposta apresentada pelos graduandos.

Graduando 9 - *Através da apresentação dos conteúdos que estão envolvidos nesse processo.*

Nessa colocação do referido graduando podemos inferir que o mesmo abordaria em sala de aula os conceitos através dos conteúdos de ensino. Porém a resposta se apresenta de forma imprecisa, possibilitando-nos a interpretação de que, embora o graduando pretenda trabalhar o conceito ele não sabe como fazê-lo. E, ainda, que o saber disciplinar não é apresentado na resposta desse graduando. Pois Tardif (2002) salienta que o saber disciplinar se refere ao conhecimento da matéria a ser ensinada, e esse conhecimento não se apresenta na resposta apresentada a essa questão pelo referido graduando.

A seguir, apresentaremos a análise referente a terceira questão proposta no questionário e que tem seu quantitativo de respostas apresentadas no Figura 5. A referida questão se coloca da seguinte maneira: 3) *A poluição do ar tem sido uma das principais causas de doenças respiratórias em crianças e adultos. Como o ensino das ciências naturais pode contribuir para mudar essa situação?*

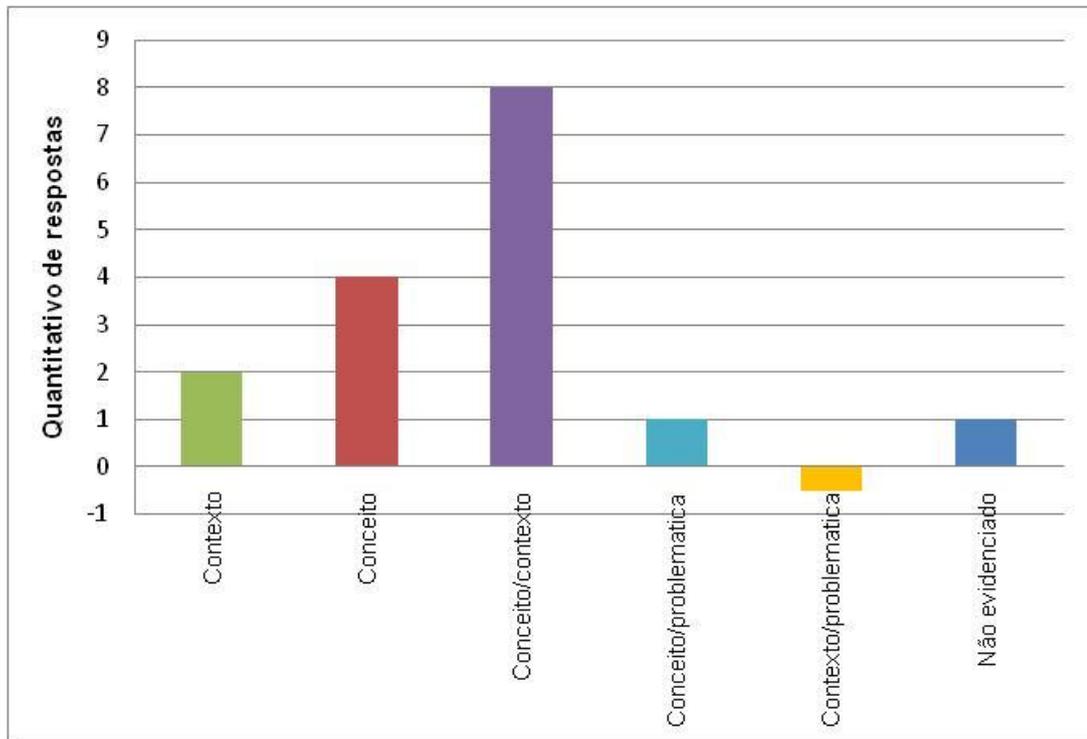


Figura 5. Quantitativo de respostas a questão proposta 3 em relação as subcategorias trabalhadas

Um ponto a ser destacado na análise dessa questão, se refere à compreensão dos graduandos em relação à ciência e ao ensino de ciências que se relaciona com o primeiro objetivo específico desse trabalho: *Identificar a concepção dos graduandos acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos da formação em ciências naturais.*

Podemos perceber através da Figura 5 que a categoria conceito/contexto aparece com um quantitativo de respostas bastante significativo dentro da amostra. Percebemos mais uma vez que, embora seja proposto pelos graduandos a articulação entre conceito/contexto, essas duas subcategorias parecem não se articular de forma concreta, no que tange à concepção de ciências e de ensino de ciências que se apresenta no discurso dos sujeitos desse estudo. Isso pode ser notado a partir das colocações dos graduandos que apresentamos a seguir.

Graduando 2 - *Favorecendo o conhecimento das pessoas dos elementos causadores dessa poluição. Para que possamos reconduzir o modo de produção atual, e pensar num modo de vida + sustentável e saudável.*

Com base na colocação desse graduando podemos notar que existe o desejo de se trabalhar numa perspectiva de ensino de ciências para a promoção de uma conscientização e conseqüente mudança de atitude por parte dos educandos. É interessante notar na fala desse graduando, que o mesmo tem uma perspectiva de ensino pautada na reflexão através dos conteúdos (conceitos) articulados ao contexto social do educando. Para que o ensino de ciências aconteça nessa perspectiva é necessário que além dos conceitos o professor tenha conhecimento das estratégias pedagógicas que deverá utilizar para alcançar seus objetivos de ensino.

Com isso, entendemos que o trabalho com os conteúdos disciplinares de ciências precisa se articular com os saberes pedagógicos para que os resultados sejam mais efetivos, tendo em vista, que nem só o conhecimento do conteúdo disciplinar, nem apenas os conhecimentos pedagógicos podem dar conta das diversas possibilidades que se apresentam para o ensino dessa disciplina.

Na fala a seguir, percebemos, a articulação feita pelo graduando 9, entre conceito e contexto do educando, porém, o conceito seria apresentado segundo o graduando de forma prática e simples.

Graduando 9 - *A partir também do conteúdo abordado explicando-se o contexto e a situação atual do aluno. Colocando exemplo prático e simples.*

A simplificação proposta pelo graduando articulando conteúdo de ensino contexto e social do educando, permite-nos perceber a falta de clareza que esse graduando apresenta sobre a complexidade do ensino de modo geral, e, especificamente do ensino de ciências, que se apresenta, hoje, na direção de um paradigma que compreende a realidade de forma complexa. Assim, como simplificar o complexo?

Na fala a seguir, percebemos a ausência da compreensão do que seja a ciência e o ensino de ciências, já que o graduando coloca essas duas instâncias num mesmo espaço de atuação.

Graduando 10 - *Esta questão tem ligações sociais, ambientais e econômicas. Mas as mudanças que o ensino das ciências naturais pode proporcionar gira em torno da conscientização social e pesquisas tecnológicas no setor.*

É interessante notar, que o ponto que aluno trás para a discussão gira em torno dos contextos sociais e da inserção dos educandos nessa problemática global. No entanto, o graduando trás a questão da pesquisa tecnológica (colocando-a dentro da escola) como forma de melhoria na qualidade de vida das pessoas. Nessa perspectiva, compreendemos um certo distanciamento das relações que devem se estabelecer entre o trabalho com os conteúdos de ensino e com os saberes pedagógicos necessários ao ensino de ciências nos anos iniciais do EF.

Graduando 1 - *O ensino de ciências naturais apresenta-se de forma bastante completa, possibilita o/a aluno/a um contato com o conhecimento científico que está em extrema ligação com o conhecimento e as vivências empíricas. Quando atrelamos temas como a poluição ao ensino de ciências possibilitamos uma maior conscientização sobre os efeitos dos nossos atos.*

Ainda em relação aos saberes disciplinares e pedagógicos, destacamos as colocações dos graduandos em relação ao trabalho com essa problemática da poluição do ar através da educação ambiental. Podemos visualizar a seguir as colocações dos referidos graduandos que se apresentam nessa direção.

Graduando 8 - *Para mudar essa situação o ensino de ciências pode lançar mão da Educação Ambiental crítica para entender a ecência dos problema sócioambientais como a poluição do ar.*

Graduando 14 - *Os professores poderiam trabalhar as questões ambientais através de projetos didáticos locais.*

Graduando 16 - *Lançando mão da educação ambiental em sala de aula.*

Podemos perceber no discurso desses graduandos que a questão da educação ambiental – EA tão tematizada nos dias atuais passa a ser vista como solução para os problemas socioambientais. Inferimos assim, que para se trabalhar com as questões ambientais seria na perspectiva dos referidos graduandos, necessário trabalhar conceitos referentes à educação ambiental. No entanto, para se

trabalhar na perspectiva dessa educação ambiental é necessário que sejam construídos pelos graduandos saberes próprios desse campo de ensino. Segundo Carvalho (2008, p.125) a Educação Ambiental crítica seria aquela capaz de transitar entre os vários saberes: científicos, populares e tradicionais, permitindo a ampliação da nossa visão do ambiente e compreendendo os múltiplos sentidos que lhe são atribuídos pela sociedade. A referida autora destaca que para a realização de um trabalho nessa perspectiva da educação ambiental seria necessário a articulação entre transversalidade e interdisciplinaridade.

Assim, compreender a educação ambiental seria um ponto inicial para o desenvolvimento do trabalho com os conceitos atrelando as condições do ambiente social do educando. Mas, a partir da nossa análise inferimos que essa proposta de educação ambiental trazida pelos graduandos se encontra focada no senso comum e no discurso ambientalista difundido pelos meios de comunicação de massa.

Ainda em relação a questão proposta 3, destacamos as respostas apresentadas pelos graduandos em relação a conscientização dos seus educandos para o problema da poluição do ar. Isso podemos constatar nas colocações a seguir.

Graduando 3 - *O ensino de ciências nas escolas pode contribuir em uma parte, pois, os alunos levam para casa a consciência de não acender fogueiras, não queimar lixos, etc. Agora os grandes poluidores nunca tiveram sua educação ambiental.*

Nessa colocação vemos que o graduando concebe seu aluno como aquele que multiplica as informações recebidas em sala de aula, levando para a família. Outra vez, vemos a questão da educação ambiental surgir na resposta do graduando. Nesse caso, para dizer que, se os grandes poluidores tivessem tido a oportunidade de se educarem numa perspectiva mais holística como propõe a EA, talvez não tivéssemos tantos problemas ambientais.

Graduando 4 - *Conscientizar a população para evitar queimadas, agrotóxicos nas lavouras, manter os filtros das chaminés das fábricas e veículos automotivos.*

Observando a resposta apresentada pelo graduando percebemos que o foco do ensino de ciências parece ter saído da sala de aula e se estendido para a população como um todo. Aqui é possível notar tanto a ausência conceitual, quanto

metodológica do ensino de ciências proposto pelo graduando.

Graduando 5 - *Levando os alunos/as se conscientizarem sobre as causas da poluição, mas trabalhar também, através de uma campanha, uma percepção dos males que o ser humano causam ao meio ambiente e como eles contribuem para a poluição.*

Na colocação anterior, vemos como o graduando concebe o ensino de ciências através da conscientização. Destaca-se o trabalho através "de uma campanha" para que os alunos percebam o papel do ser humano nesse processo de poluição do ambiente. É interessante notar, que embora o graduando apresente uma proposta de trabalho com foco na conscientização esse trabalho se apresenta de forma vaga, sem clareza conceitual e/ou metodológica.

As respostas apresentadas pelos graduandos 3, 4 e 5, demonstram que os mesmos concebem o ensino de forma explicativa e expositiva, ensino por transmissão verbal, revelando o prevaletimento da perspectiva tradicional de ensino de ciências que precisa ser superado, pois não atende as demandas sociais existentes. Inferimos que a percepção dos graduandos de aluno como 'multiplicador do conhecimento' passaria por uma mudança conceitual e atitudinal por parte dos educandos, fato esse, que entra em choque muitas vezes com os conhecimentos prévios desses educandos, que se encontram inseridos dentro de um processo de socialização que envolve a cultura local, as questões familiares, entre outras. Nesse sentido, seria necessário que os graduandos considerassem o trabalho articulado entre as diversas áreas do currículo escolar, oportunizando, assim, o trabalho com os conteúdos de ensino que perpassam as diversas disciplinas. Para assim, articular saberes disciplinares e pedagógicos em prol da formação desses educandos.

A partir desse ponto passaremos a analisar as sequências didáticas propostas pelos graduandos. Tentaremos fazer as articulações com a sequência didática proposta pelos autores Pozo & Crespo (2009) e situar a concepção de ensino de ciência apresentada pelos graduandos no que se refere aos diferentes enfoques desse ensino. Para tanto subdividiremos as sequências propostas pelos graduandos em dois grupos: No primeiro abordaremos as sequências que consideramos se aproximar mais daquilo que é proposto pelos autores nos quais referendamos nossa análise. No segundo grupo, serão apresentadas as sequências didáticas que mais se

distanciam da perspectiva proposta pelos referidos autores.

5.2. Análise das sequências didáticas

Tomando como referência a sequência didática proposta pelos autores Pozo & Crespo (2009), iniciamos a nossa análise referente as sequências didáticas propostas pelos graduandos.

A partir desse ponto iniciamos a apresentação das sequências didáticas propostas pelos graduandos que se aproximam do que é proposto por Pozo & Crespo, ou seja, que se encontram no primeiro grupo de análise.

Quadro 8. Sequência didática proposta pelo graduando 1

| Sequência didática |
|---|
| 1- Iniciar a aula perguntando o que os alunos/as entendem por alimentação saudável. |
| 2- Fazer um gráfico no quadro com o quantitativo de alunos/as que praticam esportes. |
| 3- Passar um vídeo no qual as crianças percebam a importância de se atrelar boa alimentação, exercício e ambiente saudável. |
| 4- Fazer uma explicação sobre as temáticas anteriores. |
| 5- Pedir que façam em grupo uma discussão sobre os itens do tópico (3) e façam anotações sobre pontos importantes da discussão. |
| 6- Criar um gráfico com as respostas vendo os pontos que aparecem em comum. |

Na sequência didática proposta pelo graduando 1 apresentada no Quadro 8, podemos perceber que o mesmo não estabeleceu o ciclo/ano no qual seria aplicada essa atividade. Isso nos revela que o mesmo ainda não percebeu que o trabalho com um mesmo tema precisa ser adequado a faixa etária, ciclo e ano no qual os educandos se encontram.

Podemos perceber que no ponto 1 'iniciando a aula' o referido graduando apresenta uma posição que se aproxima daquilo que é proposto por Pozo & Crespo (2009) em relação ao interesse dos alunos pelo problema a ser abordado. No ponto

2, o graduando passa a considerar o quantitativo dos alunos que praticam esportes, fugindo do problema inicial e adentrando noutra problemática, que embora se relacione, não é o foco da aula. Podemos perceber que a sequência didática proposta não parece ter uma lógica que possibilite o aprendizado dos educandos em relação ao problema inicial. Isso nos indica a limitação de conhecimentos metodológicos para se trabalhar esse conteúdo de ciências.

Na sequência didática apresentada pelo graduando 2 destacamos a introdução do ano/ciclo a qual se destina a sequência de ensino. Podemos verificar que esse graduando também faz uma relação entre alimentação saudável e atividade física. Dos pontos apresentados nessa sequência relacionamos com a sequência referência de análise nos pontos: início da aula e na 'redação reflexiva', pois segundo os autores Pozo; Crespo (2009) a problematização inicial e registro final são considerados momentos importantes na aula de ciências.

Quadro 9. Sequência didática proposta pelo graduando 2

| Sequência didática |
|--|
| - Começar perguntando o que as crianças comem nas refeições diárias e elencar os alimentos. |
| - A professora dirá sobre a que cada alimento pertence e o que é uma alimentação considerada saudável. |
| - Depois perguntar se as crianças praticam algum exercício e elencar os que foram ditos. E dizer qual a importância da alimentação e prática de exercícios para uma vida considerada "saudável". |
| - A professor irá expor de onde vem a maior parte dos alimentos consumidos pela população (agricultura familiar) e o embate dessa com os grandes empresas agrícolas e latifundiários. Falar da importância da agricultura para a soberania alimentar, e qual os embates com as políticas desenvolvimentistas e o papel do Estado nessa discussão. (esse momento será de aula expositiva) |
| - Ao final da exposição será pedida uma redação reflexiva para que avaliem seu "modo de vida" e o que acham importante para garantia de alimentação das populações futuras. |
| Turma: 4ª série |

No que se refere ao enfoque do ensino de ciências, essa sequência didática se aproxima da proposta do modelo tradicional através da exposição dos conteúdos de ensino. Nesse enfoque, conforme apresentado no Quadro 5 proposta por Pozo;

Crespo (2009) a lógica da disciplina se apresenta como um conjunto de fatos. Através da transmissão verbal o professor realiza a exposição dos conteúdos (conceitos) de ensino. Nota-se que a aula gira em torno dos conhecimentos do professor e não oferece possibilidades para que os educandos possam ampliar seus conhecimentos através da pesquisa e da articulação com uma problemática social, por exemplo, a questão da obesidade infantil. Embora o graduando aponte para a problematização em torno do tema da aula e discuta problemas de ordem social relacionando com as grandes indústrias, nos parece não contribuir com o aprendizado dos educandos por se tratar de problemas que fogem à realidade desses educandos. Nesse sentido, a perspectiva de ensino que defendemos nesse trabalho parece não ser a mesma adotada por esse graduando, pois, para que o educando possa ampliar as suas possibilidades de aprendizagem de ciências é importante que se articulem alfabetização científica e letramento científico. Relacionando com o que é proposto na sequência didática apresentada pelos autores Pozo; Crespo (2009) destacamos o ponto inicial da aula que oferece um momento de problematização no qual os alunos são motivados a participar do tema da aula. Outro ponto que entra em consonância com essa sequência didática referencia diz respeito a memória final da aula, no caso as sequência proposta pelo graduando 2, a redação reflexiva.

Na sequência a seguir, destacamos o ponto referente a pesquisa feita em sala de aula. O que o graduando chama de pesquisa parece muito mais uma conversa informal acerca dos hábitos alimentares dos educandos. Isso é reforçado pela roda de conversa que ocorre logo após a 'pesquisa'.

Quadro 10. Sequência didática proposta pelo graduando 3

| Sequência didática |
|---|
| - Trazer para a sala de aula uma pirâmide alimentar, mostrar a importância de cada alimento. |
| - Fazer uma pesquisa em sala, perguntando o que eles comem pela manhã, no lanche, almoço e janta. |
| - Depois fazer uma roda de conversa para discutir quem está fazendo a alimentação correta. |
| - Pedir para os alunos pesquisarem sobre os alimentos e a função de cada um para nosso organismo e na próxima aula mandar eles construírem a pirâmide alimentar e cada grupo apresenta seu trabalho |

Nessa sequência proposta pelo graduando 3, o professor apresenta uma pirâmide alimentar para os alunos, faz uma roda de conversa e no final da aula pede que os alunos pesquisem sobre alimentos e façam uma pirâmide alimentar. Ora, se o professor já havia apresentado a pirâmide alimentar o que os educandos farão será apenas reproduzir o que o conteúdo trazido por esse professor para sala de aula. Assim, mais uma vez temos uma perspectiva de ensino tradicional com foco na reprodução do conhecimento transmitido pelo professor. Nesse enfoque de ensino, conforme apresentado (Quadro 4) por Pozo & Crespo (2009), a lógica da disciplina se apresenta como um conjunto de fatos e os educandos como receptores e reprodutores do conhecimento transmitido pelo professor. Como pode ser visto, na sequência didática pensada por esse graduando, a aula seria concluída com uma apresentação de uma pirâmide alimentar construída pelos educandos. Nesse caso, se adequaria ao ponto “memória final da aula” proposto na sequência didática dos autores Pozo & Crespo (2009).

Na sequência proposta pelo graduando 6, não é apontada a turma na qual seria realizada essa aula, podemos inferir que o professor solicitou com antecedência que os educandos trouxessem uma fruta de sua preferência para a aula. A partir desse primeiro momento, o professor passaria a explicar os benefícios das frutas para o organismo. Podemos notar aqui uma concepção de ciência pronta, pois não considera que, algumas frutas podem, também, apresentar propriedades que impossibilite o consumo diante de algumas doenças.

Quadro 11. Sequência didática proposta pelo graduando 6

| Sequência didática |
|---|
| 1º Momento: trazer para aula a fruta que mais gosta. |
| 2º Momento: explicar as qualidades dos frutos e seus benefícios para o organismo. |
| 3º Momento: preparar uma salada de frutas com as frutas que os alunos trouxeram. |
| 4º momento: confeccionar cartazes com as frutas estudadas e colar na escola para conscientizar todos os alunos da escola. |

Assim, a conscientização proposta pelo graduando 6, passaria por uma reflexão mais ampliada do que apenas construir cartazes com as frutas e colar nas paredes da escola. Nesse sentido, percebemos esse graduando com uma concepção de ensino de ciências que não favorece o letramento científico dos

educandos. Nesse caso, temos como na sequência didática apresentada pelo graduando 6, uma “memória final da aula” que consta como ultimo ponto proposto na sequência didática dos autores Pozo & Crespo (2009). Vemos ainda que essa sequência didática apresenta, como na sequência do graduando 3, um enfoque de ensino de ciências pautado na concepção do ensino tradicional, que percebe o aluno como receptor do conhecimento transmitido pelo professor. Essa concepção não favorece a problematização para que o educando possa elaborar o seu pensamento científico conforme é apresentado no Quadro 4 dos já referidos autores Pozo & Crespo (2009).

Na sequência a seguir proposta pelo graduando 7, destacamos a organização do passo a passo da aula. Embora não esteja explícito na sequência didática podemos inferir com base no conteúdo da mensagem que essa aula aconteceria em mais de um momento, pois os educandos seriam levados a uma aula de reaproveitamento alimentar. Destacamos um ponto em comum com a proposta de Pozo & Crespo (2009) em relação a sequência didática no que se refere a apresentação de uma memória final do estudo realizado.

Quadro 12. Sequência didática proposta pelo graduando 7

| |
|--|
| Sequência didática |
| Tema: alimentos saudáveis |
| Ciclo I ano I |
| - Fichas com alimentos saudáveis e não saudáveis; |
| -Cartaz sobre pirâmide alimentar; |
| - Fichas sobre como reaproveitar os restos dos alimentos e suas cascas demonstrando na prática que pode ser reutilizado; |
| - Levar as crianças a uma aula de reaproveitamento alimentar; |
| - Conscientizar sobre a importância da higiene ao manusear os alimentos; |
| - Pedir as crianças que produzam um texto sobre o que aprenderam |
| Avaliação: |
| - observar a interação das crianças com o tema; |
| - O envolvimento das duplas; |
| - As relações que fazem com seu cotidiano; |
| - A produção dos textos. |

Na sequência proposta acima, vemos uma organização mais clara dos passos

da aula, percebemos que o graduando considera o processo de ensino/aprendizagem para a avaliação da aprendizagem dos educandos. Essa sequência didática apresenta pontos comuns com a sequência didática proposta por Pozo & Crespo (2009) conforme podemos visualizar (Quadro 5) dos referidos autores.. Temos uma organização seqüenciada da aula, problematização e conscientização dos educandos, trás a questão da higiene estabelecendo relações entre os conteúdos de ensino e é apresentado um registro final da aula em forma de texto escrito. Inferimos assim, que o referido graduando se apresenta em um processo de transição, no qual se utiliza do enfoque tradicional de ensino através da exposição, mas que também busca 'escapar' dessa perspectiva de ensino quando planeja a construção da aprendizagem a partir do trabalho em grupo e das relações com o cotidiano do educando. Nessa perspectiva de ensino que se aproxima do enfoque por conflito cognitivo, nos é apresentado por Pozo & Crespo (2009) (Quadro 4), que a referida sequência didática do graduando 7 se aproxima do pressuposto construtivista. Esse pressuposto considera os conhecimentos prévios dos educandos e busca ativar esses conhecimentos com vistas a construção de novos conhecimentos pelos educandos.

Nessa mesma perspectiva temos a sequência didática do graduando 8 que aponta para um ensino na perspectiva tradicional. Mas trabalha com a interação entre os grupos de alunos relacionando alimentação e atividade física.

Destacamos que o referido graduando não aponta o ano e o ciclo para o qual a sequência didática foi construída. A organização do passo a passo da aula não apresenta clareza indicando que esse graduando apresenta dificuldades tanto conceituais quanto metodológicas em relação ao conteúdo proposto.

Quadro 13. Sequência didática proposta pelo graduando 8

| Sequência didática |
|---|
| - Perguntar aos alunos quais as atividades físicas eles fazem no seu dia - a - dia. |
| - Levar para sala de aula rótulos de embalagens de alimentos variados. |
| - Solicitar que os alunos tragam embalagens de alimentos de suas casas e separar quais eles acham que são saudáveis ou não. |
| - Ler textos sobre alimentação e atividades físicas. |
| -Propor grupos de alunos para os seminários temáticos. |
| - Avaliar a construção de conhecimentos pelos grupos. |

Assim, inferimos que existem lacunas na formação em ciências desse graduando tanto conceituais, quanto metodológicas.

Na mesma direção do graduando 8 se encontra a sequência proposta pelo graduando 9, que se coloca na perspectiva de um ensino por transmissão. Embora, a aula seja iniciada com uma problematização se adequando ao proposto por Pozo & Crespo (2009) na sequência da aula há uma fuga por parte do graduando se distanciando do proposto pelos referidos autores.

Quadro 14. Sequência didática proposta pelo graduando 9

| Sequência didática |
|--|
| - A professora pode perguntar ao iniciar a aula o que as crianças mais gostam de comer, a partir daí perguntar a elas se eles acham se tal alimento é saudável ou não. |
| - Então a professora explicaria o que é uma alimentação saudável e qual a importância em se ter este alimento. |
| - A partir disto ele pediria aos alunos que ao longo da semana trouxessem alimento que eles acham que seria saudável mas que não costumam comer "implantando" uma prática de reeducação alimentar: informando os benefícios de se ter e consumir alimentos de boa procedência, naturais e sendo também mais baratos que os industrializados. |

Vemos nessa sequência didática que não se apresentam o ano e o ciclo a que ela se destina, bem como não há uma memória do trabalho realizado pelos alunos. Destacamos a falta de clareza no passo a passo da aula que aponta para a ausência de conhecimento em relação ao tema proposto. Não é considerado por esse graduando o processo avaliativo dos educandos, apresentando uma ausência dos seus objetivos de ensino, visto que, se não há clareza em relação aos objetivos que se quer alcançar com os educandos, também não se tem como avaliá-los.

Na sequência didática a seguir, destacamos a problematização em relação ao conteúdo no contexto do aluno. Percebemos um saber pedagógico que se apresenta na realização do trabalho em grupo e temos uma memória final do trabalho realizado em sala de aula através de um seminário temático.

Quadro 15. Sequência didática proposta pelo graduando 10

| Sequência didática |
|--|
| 1- Iniciar o conteúdo com uma pergunta (problematizar) |
| 2- O que vocês comem no almoço (pergunta) |
| 3- A partir da problematização categorizar o valor nutritivo dos alimentos apresentados pelos alunos. |
| 4- Elaborar grupos de estudos a cerca do valor nutritivo dos alimentos e seus custos. |
| 5- A partir dos estudos realizados realizar um seminário sobre o tema: " Alimentos e seus consumidores" para fechar o assunto. |

No entanto, nessa sequência didática o assunto é tido como encerrado com o seminário. Isso revela uma concepção de ciência pronta que não abre possibilidades para novas descobertas por parte dos educandos. Nesse sentido, percebemos esse graduando dentro de um enfoque tradicional de ensino de ciências que é discutido pelos autores Pozo & Crespo (2009) e apresentado nesse estudo na Tabela 4.

Logo abaixo temos a sequência didática apresentada pelo graduando 12, na qual se destacam a problematização do conteúdo de estudo que se apresenta em consonância com o ponto 1 da sequência proposta por Pozo & Crespo (2009).

Quadro 16. Sequência didática proposta pelo graduando 12

| Sequência didática |
|--|
| - Perguntar quais tipos de alimentos os alunos da sala consomem (problematizar) |
| - Demonstrar através de verduras e legumes as principais fontes de vitaminas e importância para as funções do nosso organismo. |
| - Confecção de uma pirâmide alimentar. |
| - Demonstração de alguns exercícios físicos como aliados para uma boa saúde. |
| - Enfocar o trabalho como um dos elementos sociais que compõe para o bem estar do ser humano |
| - Produção textual |
| Indicadores de desempenho: |
| - Reconhecer a importância de uma alimentação saudável apontando ideias coerentes. |
| - Construir a pirâmide dos alimentos adequando em cada nível seu respectivo tipo de alimentos. |
| - Relacionar aspectos alimentares com exercícios físicos e a prática do trabalho na produção textual. |

Nos pontos seguintes da sequência didática esse graduando alia alimentação e exercícios físicos para uma vida saudável. Porém, o trabalho desse graduando se foca na transmissão e demonstração do conteúdo revelando um ensino de ciências que não abre espaço para a reflexão do educando e posterior tomada de decisão em relação a sua ação na sociedade. Desse modo, as sequências apresentadas nesse grupo trazem alguns elementos que nos permitem inferir algumas lacunas na formação em ciências desses graduandos que se refletem na sua concepção de ciências e de ensino de ciências e que recaem sobre a formação dos educandos na escola.

Isso posto, passaremos a apresentar e analisar as sequências didáticas que consideramos se distanciarem mais amplamente daquela que é proposta por Pozo & Crespo (2009).

Na sequência didática a seguir o graduando 5 inicia a aula distribuindo massa de modelar para os educandos confeccionarem as frutas de sua preferência. Destacamos que o conteúdo é apresentado a título de informação para os educandos que nos parecem ser da educação infantil, visto que, o autor dessa sequência não aponta para que ano/ciclo ela foi pensada. Vemos assim, uma fuga ao que é proposto pelos autores nos quais pautamos a nossa análise, pois a sequência didática proposta não apresenta as características conceituais e metodológicas que apontem para um ensino de ciências que vise a construção de conhecimentos de forma crítica e possibilite a tomada de decisão consciente por parte do educando. Destacamos a peça teatral que seria realizada ao final da aula com vistas numa campanha de alimentação saudável.

Quadro 17. Sequência didática proposta pelo graduando 5

| Sequência didática |
|---|
| 1º Momento: Distribuir massa de modelar, pedindo p/ que os alunos façam as frutas que mais gostam. |
| 2º momento: Após, fazerem as frutas, ler um texto informativo em que são apresentadas as frutas e sua vitaminas. |
| 3º Momento: Levar os alunos a se conscientizarem dos benefícios que são produzidos pelo consumo das frutas. |
| 4º Momento: Propor uma peça teatral em que alguns aluno serão as frutas e irão se reunir para fazer uma campanha de alimentação saudável. |

Nessa peça de teatro seria abordado o tema da aula através das frutas. Mais uma vez percebemos a dificuldade em se trabalhar com essa temática, pois, não são discutidos outros tipos de alimentos que contribuem para a saúde e que são indispensáveis para uma boa nutrição. Em todas as sequências analisadas até aqui, apareceram as frutas como se fossem as únicas possibilidades para se ter uma boa alimentação.

Na proposta do graduando 11, temos dois momentos da aula: o primeiro expositivo e o segundo prático. No primeiro momento percebemos o enfoque tradicional através da exposição pelo professor de um conteúdo pré estabelecido e que não permite a reflexão dos educandos. Não é destacado pelo autor dessa sequência a que público ela se destina. No segundo momento é preparada uma salada de frutas, fica a impressão de que a aula não aconteceu. É clara a carência de conhecimentos disciplinares e metodológicos para o trabalho com essa problemática de ensino.

Quadro 18. Sequência didática proposta pelo graduando 11

| Sequência didática |
|--|
| - Levar para a sala de aula frutas, legumes e vegetais típicos da região e perguntar os estudantes e esses alimentos faz parte de seus cardápios, e partir daí explicar seus valores nutricionais. |
| - Depois fazer em grupo uma salada e saboreá-la. |

Destaca-se que nessa perspectiva de ensino de ciências o conhecimento é fragmentado, sem articulação com os saberes disciplinares e pedagógicos discutidos por Tardif (2002).

Na sequência didática apresentada pelo graduando 13, vemos que não são trabalhados os conhecimentos prévios dos alunos e que é sugerido um projeto de hidroponia que muito provavelmente os educandos desconhecem.

Quadro 19. Sequência didática proposta pelo graduando 13

| Sequência didática |
|---|
| Tema: Os alimentos orgânicos e a nossa saúde. |
| - Propor uma pequena horta orgânica em casa, podendo ser um projeto de hidroponia. |
| - Mostrar a importância dos alimentos que são produzidos de maneira orgânica, sem o uso de defensivos agrícolas |
| - Apontar a importância tanto para a saúde humana, quanto para a 'saúde' do nosso planeta. |
| - No fator social mostrar que a renda de produtos orgânicos é maior. |

Assim, não são considerados os saberes dos educandos que Borges; Moraes (1998) destacam como um primeiro passo para promover a construção de novos conhecimentos, não permitindo assim, a possibilidade de uma reflexão pelos educandos e possível avanço na sua compreensão da realidade que os cerca.

Na sequência didática apresentada pelo graduando 14 temos inicialmente uma problematização em torno do tema alimentação e em seguida exposição do conteúdo sem reflexão pelo educando. Nessa sequência não há desafio para os educandos, não há um repensar das práticas cotidianas. Não nos permite compreender para que público ela foi pensada e quais seriam os possíveis resultados dessa aula para os educandos.

Quadro 20. Sequência didática proposta pelo graduando 14

| Sequência didática |
|---|
| - Por que devemos ter uma alimentação saudável? Essa seria uma problematização para os alunos. |
| - Mostrar aos alunos a importância de uma alimentação saudável, tanto no sentido individual como coletivo. Individual porque estaríamos cuidando do nosso próprio corpo (alimentação racional). No coletivo estaríamos nos referindo ao consumismo. |

Dessa maneira, percebemos um ensino de ciências que não amplia as possibilidades de inserção social dos educandos, que não permite uma tomada de decisão consciente e que se pauta na transmissão/recepção dos conteúdos de ensino. Há também, ausência conceitual e metodológica bastante clara.

Na sequência didática a seguir destacamos as colocações feitas pelo

graduando 15 que ainda não havia cursado as disciplinas de ciências no momento da construção dos dados dessa pesquisa.

Quadro 21. Sequência didática proposta pelo graduando 15

| |
|--|
| Sequência didática |
| - Em uma aula expositiva dialógica trabalharei com as crianças utilizando figuras cartazes, vídeos e frutas com o conteúdo de educação alimentar. |
| -Começar a aula com uma maçã, mostrando através do exposição do fruta e de suas propriedades vitaminicas e suas consequências no corpo humano. Através do vídeo mostraria o caminho percorrido pela maçã dentro do mesmo vendo todas as etapas até chegar até o resultado positivo que a mesma tem p/ o corpo. |
| - C/ os cartazes mostraram os nomes das partes do corpo p/ que fiquem bem claro cada etapa |
| Essa aula continuará por mais 3 aulas. |
| Turma: 2º ano do 2º ciclo. |

Nessa sequência didática é definido pelo graduando a turma a qual se destina. A aula, como as demais, é apresentada de forma expositiva não permitindo o confronto dos conhecimentos prévios dos educandos com a problemática em questão. Não apresenta uma lógica coerente na sequência da aula. Mas, mesmo o referido graduando ainda não tendo cursado as disciplinas de ciências, a sua proposta de sequência didática não se distanciou muito da daqueles que já haviam cursado as referidas disciplinas de ciências.

Na sequência didática proposta pelo graduando 16 percebemos a ausência de problematização, contextualização e conceitualização. Observamos que, o que, o graduando está chamando de sequência didática não se aproxima da proposta de sequência didática apresentada pelos autores Pozo & Crespo (2009). Isso poderemos verificar a partir da análise dessa sequência.

Quadro 22. Sequência didática proposta pelo graduando 16

| Sequência didática proposta pelo graduando 16 |
|---|
| Primeiramente o professor poderá trabalhar o valor nutricional dos alimentos, trabalhando as suas embalagens que devem ser jogadas no lixo. |

Inicialmente percebemos a ausência conceitual referente ao problema/tema em questão. Posteriormente percebemos a ausência de uma metodologia de trabalho com a disciplina de ciências que possibilite a construção do conhecimento pelos educandos. Ainda vemos, que o autor da referida sequência didática não apresentou em que ano/ciclo seria trabalhada essa sequência de ensino.

Isso nos leva a inferir que embora tenhamos uma matriz curricular de referência nesse curso de licenciatura em pedagogia, ainda existem muitas lacunas a serem preenchidas nessa formação.

CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS

Tendo apresentado e discutido os procedimentos de análise passaremos a uma síntese dos resultados encontrados durante essa pesquisa.

Trazendo para esse ponto os nossos objetivos específicos, que visaram identificar a concepção dos graduandos acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos em relação ao ensino de ciências; e ainda analisar as concepções de letramento científico desses graduandos sobre o ensino de ciências; e o nosso objetivo geral que visou analisar as concepções de ensino de ciências naturais dos graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos e a sua articulação com o letramento científico.

A partir do estudo realizado com os graduandos desse curso de licenciatura em pedagogia, percebemos que embora o referido curso apresente uma matriz curricular de referência ainda se apresentam lacunas na formação em ciências desses graduandos.

Com base nos achados referentes as três primeiras questões propostas no questionário destacamos a carência de conhecimentos do campo conceitual de ciências, especificamente em relação a química e a física que são duas disciplinas "parceiras" da biologia no campo do ensino das ciências naturais. Os sujeitos da pesquisa demonstraram através da suas respostas ao questionário que consideram importante se trabalhar os conteúdos de ensino de ciências atrelando ao contexto social dos educandos. No entanto, para que fosse possível a realização de um trabalho com os conceitos do ensino da física, por exemplo, seria necessário que a formação recebida por esses graduandos não se focasse apenas nos conteúdos do campo da biologia.

Outro ponto que merece destaque é relativo as concepções de ensino/aprendizagem do ensino de ciências que pudemos identificar na escrita desses graduandos. Mesmo o curso se pautando numa perspectiva de ensino sócio-interacionista percebemos que os sujeitos do estudo apresentam uma visão de ciências com foco disciplinar e centrado no ensino positivista, ensino esse que tem uma concepção de ciências pronta, não abrindo possibilidades para a reflexão e

reconstrução por parte dos sujeitos da sua visão de mundo e ação no seu meio social.

Destacamos ainda, que os saberes disciplinares aparecem desarticulados dos saberes pedagógicos, isso foi revelado pelas respostas apresentadas as três primeiras questões do questionário, nas quais existe uma carência visível de saberes do campo disciplinar da biologia e de saberes metodológicos. O saber metodológico relaciona-se com o saber fazer dos professores. Nesse caso, podemos visualizar tanto uma carência do saber disciplinar, quanto do saber pedagógico dessa formação em ciências.

Assim, em relação as categorias de saberes disciplinares e pedagógicos proposta por Tardif (2002) é revelado pelos sujeitos dessa pesquisa que existe uma lacuna nessa formação em ciências. Não é o objetivo desse trabalho, apontar as lacunas existentes na formação oferecida por esse curso, mas sim, tentar compreender o por que, de, mesmo com uma matriz de referência no ensino dessa disciplina ainda se encontrarem tantas dificuldades conceituais e metodológicas nos graduandos que passaram por essa formação.

A questão metodológica do como trabalhar determinado conteúdo ou conceito é bastante complexa. Foi-nos possível notar, que os sujeitos da pesquisa não apresentaram clareza conceitual para demonstrar como trabalhar com as questões referentes a sustentabilidade do planeta e com a poluição do ar.

Um outro ponto importante, se apresenta em relação a valorização do contexto social do educando, pelos graduandos em estudo. Dentro das pesquisas atuais para o ensino de ciências o trabalho com o contexto do educando tem aparecido como meio para possibilitar a compreensão por parte do educando dos conceitos trabalhados em sala de aula.

No que tange ao trabalho com o conteúdo 'energia' percebemos que os graduandos sentem dificuldades em abordar esse conteúdo com os educandos. O meio pelo qual demonstram trabalhar com esse conteúdo está muito ligado ao contexto dos educandos, mas não parece oferecer possibilidades para uma compreensão mais ampliada desse conceito pelos educandos. Nesse sentido, considerando o objetivo geral desse estudo que buscou analisar as concepções de ensino de ciências naturais dos graduandos do curso de Licenciatura em Pedagogia acerca dos saberes disciplinares e pedagógicos e a sua articulação com o letramento científico, percebemos a ausência de criticidade, reflexividade e domínio do conteúdo

em questão para promoção do letramento científico dos educandos. Há uma ausência de dinamicidade no ensino proposto pelos graduandos revelando uma concepção de ciência que não é vista como construção contínua e histórica dos sujeitos humanos. Destacamos que o ensino de ciência nessa perspectiva não contribui para a inserção social do educando que é dos pontos centrais do ensino de ciências com vistas no letramento científico dos educandos.

Em relação aos resultados da análise da sequência didática proposta pelos graduandos, destacamos a ausência de um sequenciamento lógico na maioria das sequências apresentadas. Segundo Philippe Meirieu (1998) a sequência didática é constituída de uma série de atividades planejadas e orientadas com objetivos de promover uma aprendizagem que faça sentido para os alunos e seja capaz de atender aos diferentes graus de dificuldades para que os estudantes possam resolver problemas a partir de variadas hipóteses. Mas, no caso em questão não é isso o que se apresenta. As sequências propostas são em geral mal estruturadas, não consideram ano/ciclo a que se destinam, não apresenta objetivos claros e nem tampouco é considerado o processo avaliativo. Pozo & Crespo (2009) destacam que é importante que o professor avalie mais os processos de solução seguidos pelo aluno do que a correção final da resposta obtida, ou seja, que avaliar é muito mais do que apenas corrigir. Nesse sentido, ausência de um ponto central, como a avaliação, no processo de ensino/aprendizagem revela mais uma lacuna nessa formação.

Em relação a problematização Borges & Moraes (1998) destacam que o professor não deve transmitir o conhecimento, mas criar condições para que o aluno possa construí-lo. Nas sequências didáticas apresentadas pelos graduandos a problematização realizada não oferece possibilidades de construção do conhecimento, tendo em vista, que o ensino se apresenta focado no conhecimento do professor que o transmite para os alunos. Os referidos autores também destacam que é necessário desafiar permanentemente o educando a ir além do que ele já sabe, do que ele trás do seu meio social. Essa condição não nos parece ter sido oferecida nas sequências didáticas pensadas pelos graduandos.

A partir desse ponto, concluímos os resultados desse estudo que apontou para uma não articulação entre saberes disciplinares e pedagógicos no ensino de ciências, revelando uma concepção de ciências com foco disciplinar nos conteúdos do campo da biologia. Destacamos, que foram evidenciadas dificuldades conceituais no trabalho com os conteúdos de ciências, bem como, de compreensão em relação

ao que seja trabalhar o ensino dessa disciplina na perspectiva do letramento científico.

CAPÍTULO VII

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificamos através de nossa análise que os graduandos manifestaram em suas respostas ao questionário um desejo de realizar um trabalho consistente em relação ao ensino de ciências. Porém inferimos com base no nosso referencial teórico que os mesmos não tiveram uma formação que venha a possibilitar a realização desse desejo expresso pelos graduandos.

Destacamos, como anteriormente expresso no texto dessa dissertação, que em 90 horas/aula para cada disciplina (conteúdo conceitual e metodológico) do ensino das ciências naturais não é possível contemplar uma formação que atenda as reais necessidades desse futuro professor.

Se com uma formação específica em ciências, é revelado pelas pesquisas que os professores apresentam um conhecimento empobrecido em relação ao saber e ao saber fazer, consideremos um curso de licenciatura em pedagogia, no qual o futuro professor deverá ter conhecimentos dos diversos campos disciplinares. Como dar conta de tantos conhecimentos em tão pouco tempo?

Como discutido na introdução dessa dissertação, o ensino de ciências naturais tem sido preterido em relação ao ensino da língua materna e ao ensino da matemática em nossas escolas. As justificativas apresentadas pelos professores que atuam nesse nível de ensino passam pelas avaliações de desempenho que são realizadas pelos governos Federal (PROVA BRASIL) e Estadual (SAEPE) nesses dois campos disciplinares. No entanto, após a realização desse estudo inferimos que essa ausência de aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental está diretamente ligada às questões conceituais e metodológicas da formação desses professores. Compreendemos que a formação de professores para esse nível de ensino, no Brasil, apresenta lacunas históricas. Desde o Brasil colônia até os dias atuais percebemos as lutas que são travadas por educadores e pesquisadores em prol de uma formação de professores que seja condizente com as necessidades da sociedade brasileira, especialmente no que se refere à formação em pedagogia. O professor formado nessa área terá que atuar junto aos alunos com os diversos campos conceituais e metodológicos das diferentes áreas do conhecimento,

devendo, assim, ter uma formação ampla. Mas, voltamos a perguntar como essa formação pode acontecer de forma ampliada em tão pouco tempo? Quais seriam as alternativas para a superação das lacunas presentes nessa formação?

A partir dessas reflexões, destacamos que esse estudo não esgota em si as inquietações surgidas a partir do olhar para as práticas docentes nos anos iniciais do ensino fundamental nas nossas escolas, mas abre possibilidades para continuarmos refletindo sobre a formação desse profissional da educação. Consideramos esse nível de escolarização como aquele que dará a sustentação para que o educando possa se integrar na escola e na sociedade. Entendemos que o ensino de ciências pode contribuir de forma ampla para a inclusão dos educandos nos processos tecnológicos, políticos e sociais de modo geral. Mas, para que isso possa de fato acontecer temos que continuar pensando nas possibilidades para a formação em ciências dos professores que serão os formadores dos futuros cidadãos do Brasil e por que não dizer, já que vivemos numa aldeia global, do mundo.

REFERÊNCIAS

AIRES G. **A emergência de saberes na formação inicial de professores para o ensino de ciências**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). 2009.

ANGOTTI, J. A. P. & AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

ARROYO, M. G. Reinventar e Formar o Profissional da Educação Básica. **Educação em Revista**, n.37, p. 7-32, 2003.

AULER, D. & BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.

BAUER. M. W. & GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som, um manual prático**, 2ª edição, Editora Vozes, Petrópolis, 2003.

BAZZO, V. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. EDUFSC, Florianópolis, 1998.

BIZZO, N. Formação de professores de ciências no Brasil: uma cronologia de improvisos. **In: Ciência e Cidadania: Seminário Internacional Ciência de Qualidade para todos da UNESCO**, p. 127-147, Dezembro, 2005.

BORGES, R.M.R. & MORAIS, R. (org.), **Educação em ciências nas séries iniciais**. Editora Sagra Luzzatto, Porto Alegre, 1998.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. **Edições 70**, Lisboa, 1997.

BRANDI, A. T. E. & GURGEL, C.M.A. A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação. **Revista Ciência & Educação**, v.8, n.1, p. 113-125, 2002.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB. **Lei n. 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1**, de 15 de maio de 2006.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais - **PCNs**: MEC, Secretaria da Educação Fundamental, 3ª edição, Brasília. 2001.

BRITO, L. D.; SOUZA, M. L. & FREITAS, D. Formação inicial de professores de ciências e biologia: a visão da natureza do conhecimento científico e a relação CTSA. **Revista Interações**, n. 9, p. 129-148, 2008.

CACHAPUZ, A. O ensino das ciências e mudança conceptual: estratégias inovadoras de formação de professores. **In: Ensino das ciências**. Instituto de Inovação Educacional, Lisboa, 2005.

CAMPOS, M. M. A formação de professores para crianças de 0 a 10 anos: modelos em debate. **Educação e Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 126-142, 1999.

CARUSO, F. **Desafios da alfabetização científica**. Resumo da palestra apresentada no Ciclo 21 da Fundação Planetário. Tema: Ciência, Cultura e Sociedade: A Importância da Educação Científica Hoje, 2003.

CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Pioneira, São Paulo, 2004.

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

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Editora Unijuí, Ijuí – Rio Grande do Sul, 2000.

_____ **A ciência através dos tempos**. Moderna, 2ª ed., São Paulo, 2004.

DELIZOICOV, D. & LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001.

ELER, D. & VENTURA, P. C. S. **Alfabetização e letramento em ciência e tecnologia**: reflexões para a educação tecnológica. Artigo em fase de apreciação, 2005.

FAZENDA, I. (org). **Metodologia da pesquisa educacional**. 2ª ed., Cortez, São Paulo, 1989.

FERREIRO, E. **O passado e o presente dos verbos ler e escrever**. Cortez, São Paulo, 2002.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** Artes Médicas, 7 ed., Porto Alegre, 1998.

FLICK. U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**, trad. Sandra Netz, 2ª Ed. Bookman, Porto Alegre, 2004.

FRANCO, M. A. S.; LIBÂNEO, J. C. & PIMENTA, S. G. Elementos para formulação de diretrizes curriculares para cursos de pedagogia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, n. 130, p. 63-97, 2007.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Editora Unijuí, Rio Grande do Sul, 1998.

GASPAR, M. **A competência interacional do professor das séries iniciais: a organização sequencial da conversa nas aulas de ciências**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), 2008.

GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário** (Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais, n.1). UNB, Laboratório de Psicologia Ambiental, Brasília-DF, 2003.

HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos avançados**, v.21, n.60, p. 93-104, 2007.

HORA, M. N. H. S. **Práticas docentes na educação infantil: o entrelace dos saberes disciplinares e pedagógicos nas aulas de ciências naturais**. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), 2008.

KRASILCHIK, M. & MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. Moderna, São Paulo, 2004.

LACANALLO, L. F. **Processo de mudança conceitual no ensino de ciências naturais na perspectiva dos professores das séries iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

LACERDA, G. Alfabetização científica e formação profissional. **Educação & Sociedade**, ano 18, n. 60, dezembro, p. 91-108, 1997.

LEODORO, M. P. **Pensamento, Cultura Científica e Educação**. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. (Tese Doutorado em Educação).

LIBÂNEO, J. C. & PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: Visão crítica e perspectiva de mudança. **Revista Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, Campinas, 1999.

LIMA, V. N. & ALENCAR, R. Os saberes docentes no cotidiano das aulas de ciências das séries iniciais do ensino fundamental. **In: Congresso de Iniciação Científica, VII JEPEX Recife, 2007.**

_____ A organização seqüencial da conversa e a mobilização de saberes nas aulas de ciências do ensino fundamental. **In: Congresso de Iniciação Científica, VIII JEPEX, Recife, 2008.**

_____ Os Saberes Docentes nas Aulas de Ciências do Ensino Fundamental. **Anais... 5th international Conference (Hands-on Science Formal and Informal Science Education), 2008.**

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das series iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.2, p.241-253, 2008.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. 1ª Ed, Unijuí, Ijuí, 2006.

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, Junho, p. 1-17, 2001

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e

análise documental. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**, EPU, São Paulo, 1986.

_____ **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Editora Pedagógica e Universitária LTDA, São Paulo, 2005..

MAMEDE, M. & ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física. **In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2004.

NASCIMENTO, S. S. Memórias e posições enunciativas na formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, n. 34, p. 149-166, 2009.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, ano 22, n. 74, 2001.

OVIGLI, D. F. B. & BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Ciência e Cognição**, v. 14, p. 194-209, 2009.

PAIVA, A. G. **O Ensino de Ciências e o Currículo em Ação de uma Professora Polivalente** (Dissertação de mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PAULA, H. A., **Ciência escolar como instrumento para a compreensão da atividade científica**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004. (Tese Doutorado em Educação).

PAULA, H. F. & LIMA, M. E. C. C. Educação em Ciências, Letramento e Cidadania. **Química Nova na Escola**, n. 26, 2005.

PAULO, F. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Paz e terra, 1996.

PAVAN, F.; BRASIL, J. N. & TERRAZAN, E. A. O que se tem e o que se pode fazer com relação a Alfabetização Científica e Tecnológica nos anos iniciais. **In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 6, 2007.

PERRENOUD, F. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e**

razão pedagógica. Traduzido por Cláudia Schilling. ARTMED, Porto Alegre, 2002.

PIMENTA, S. G. & ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no ensino superior.** 4 ed., São Paulo, Cortez, 2010.

POZO. I. J. & CRESPO. M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico,** 5ª ed. ARTEMED, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, W. L. P. & MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação,** FC.UNESP, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

_____ Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências,** v.2, n.2, 2002.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação,* v. 12, n. 36, Rio de Janeiro, 2007.

SASSERON, L. H. & CARVALHO, A. M. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SESSA, P. **A formação de professores no século XXI: compreendendo o significado de ensinar e aprender ciências da natureza.** Dissertação de mestrado, São Bernardo: PPGE/, Universidade Metodista de São Paulo, 2006.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros.** Autêntica, Belo Horizonte, 1998.

_____ Alfabetização: a resignificação do conceito. **Alfabetização e Cidadania,** n. 16, p 9-17, 2003.

SOBRAL, A. C. M. B. **Conhecimentos prévios: uma abordagem sobre sua utilização pelos professores de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) Centro de Educação. Universidade Federal de Pernambuco. PE, 2006, 90p.

TEIXEIRA, F. Fazeres pedagógicos e pesquisa sobre argumentação no ensino de ciências. In: **VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Santa Catarina, 2007.

TEIXEIRA, P. Educação científica e movimento C. T. S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Educação em ciências**, v. 3, n. 1, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Ed. Vozes, Petrópolis – Rio de Janeiro, 2002.

VIEIRA, C. T. E & VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. **Ciência e Educação**, v.11, n. 2, p. 191-211, 2005.

ZIMMERMANN, E. Pedagogos e o ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2: p. 261-280, 2007.

ANEXOS

ANEXOS A – MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA – PERFIL LPP01

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO MATRIZ CURRICULAR - PERFIL LPP01

1º SEMESTRE

Metodologia da Pesquisa em Educação (45h)
 Metodologia do Estudo e Produção Textual – I (45h)
 Informática em Educação – I (45h)
 Ideologia, Discurso e Prática Pedagógica (45h)
 Identidade Cultura e Sociedade (45h)
 Fundamentos Sócio-histórico-filosófico da Educação – I (45h)
 Psicologia Sociedade e Educação (45h)
 Educação Física (30h) EDUF3001
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão I (PEPE I – 45h)

3º SEMESTRE

Língua Portuguesa na Prática Pedagógica – II (45h)
 Matemática na Prática Pedagógica II (45h)
 Ciências na Prática Pedagógica -II (45h)
 Geografia na Prática Pedagógica-I (45h)
 História na Prática Pedagógica – I(45h)
 Arte na Prática Pedagógica I (45h)
 Teorias Psicológicas da Aprendizagem – I (45h)
 1. Componente Optativo (45h)
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão III (PEPE III – 45h)

5º SEMESTRE

Metodologia do Ensino da Língua Portuguesa – I (45h)
 Metodologia do Ensino da Matemática – I (45h)
 Metodologia do Ensino das Ciências – I (45h)
 Avaliação da Aprendizagem (45h)
 Didática “N” (45h)
 Estágio I (Pedagogia) (75h)
 **
 3. Componente Optativo (45h)
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão V

2º SEMESTRE

Matemática na Prática Pedagógica I (45h)
 Ciências na Prática Pedagógica – I (45h)
 Língua Portuguesa na Prática Pedagógica –I (45h)
 Fundamentos Sócio-histórico-filosófico da Educação – II (45h)
 Teorias Psicológicas do Desenvolvimento (45h)
 Pesquisa Qualitativa em Educação (45h)
 Metodologia do Estudo e Produção Textual – II (45h)
 Políticas Públicas em Educação (45h)
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão II (PEPE II – 45h)

4º SEMESTRE

Geografia na Prática Pedagógica II (45h)
 História na Prática Pedagógica – II (45h)
 Arte na Prática Pedagógica II (45h)
 Teorias Psicológicas da Aprendizagem –II (45h)
 Gestão Escolar (45h)
 Legislação Educacional (45h)
 Fundamentos da Educação Infantil (45h)
 2. Componente Optativo (45h)
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão IV (PEPE IV – 45h)

6º SEMESTRE

Metodologia da Ensino da Língua Portuguesa – II (45h)
 Metodologia do Ensino da Matemática – II(45h)
 Metodologia do Ensino das Ciências – II(45h)
 Educação de Jovens e Adultos (45h)
 Educação Inclusiva (45h)
 Estágio II (Pedagogia)(75h)
 **
 4. Componente Optativo (45h)
 Prática Educacional, Pesquisa e Extensão VI

(PEPE V – 45h)

7º SEMESTRE

Metodologia do Ensino da História – I (45h)
Metodologia do Ensino da Geografia – I (45h)
Metodologia do Ensino da Arte – I(45h)
Educação Infantil e Currículo (45h)
Linguagem Brasileira de Sinais (45h)
Estágio III (Pedagogia) (75h)

**

5. Componente Optativo (45h)
Prática Educacional, Pesquisa e Extensão VII
(PEPE VII – 45h)

(PEPE VI – 45h)

8º SEMESTRE

Metodologia do Ensino da História – II (45h)
Metodologia do Ensino da Geografia – II(45h)
Metodologia do Ensino da Arte II (45h)
Linguagem Oral na Educação Infantil (45h)

Estágio IV (Pedagogia) (75h)

**

6. Componente Optativo (45h)
Prática Educacional, Pesquisa e Extensão VIII
(PEPE VIII – 90h)
