

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



ILMA DE ARAÚJO XAUD

**CONCEPÇÕES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA EXISTENTES NA COMUNIDADE
EDUCATIVA DO CURSO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
RORAIMA.**

Canoas-RS

2009

ILMA DE ARAÚJO XAUD

**CONCEPÇÕES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA EXISTENTES NA COMUNIDADE
EDUCATIVA DO CURSO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
RORAIMA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Edson Roberto Oaigen

Canoas-RS

2009

ILMA DE ARAÚJO XAUD

**CONCEPÇÕES EM CIÊNCIAS DA NATUREZA EXISTENTES NA COMUNIDADE
EDUCATIVA DO CURSO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
RORAIMA**

Dissertação submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arno Bayer

Prof. Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto

Prof^a. Dr^a. Regina Maria Rabello Borges

Canoas – RS

2009

**A meus *Pais*, que através de seus exemplos e
história de vida de mais de noventa anos
ensinam e orientam meu caminho,
feito de lutas e incertezas,
mas também de esperanças e sonhos...
A meus *Filhos* Sânderson, Sâmara, Sandrea e Samir,
por serem tão especiais para mim!**

AGRADECIMENTOS

Nas entrelinhas desta dissertação estão presentes pessoas especiais que me motivaram, orientaram, ouviram, acompanharam e aconselharam.

Quero expressar minha gratidão e reconhecimento:

Ao meu *esposo*, pelo desprendimento da minha ausência.

Aos meus *netos*, que este meu gesto sirva-lhes de incentivo para suas lutas futuras.

À amiga *Sônia Brandão*, pelo companheirismo nas idas e vindas e no desenvolvimento dos trabalhos durante todo o curso.

Ao *prof. Laymerie*, amigo e companheiro, sempre presente e disponível nas discussões sobre as problemáticas que afligem nosso setor educacional.

Ao meu orientador *Prof. Dr. Edson Roberto Oaigen*, pelo incentivo, sugestões, críticas e o interesse demonstrado pelo sucesso desta dissertação.

“Uma idéia a ser explorada: para educar bem-te-vi é preciso gostar de bem-te-vi, respeitar o seu gosto, não ter projeto de transformá-lo em urubu. Um bem-te-vi será um urubu de segunda categoria. Talvez, para se repensar a educação e o futuro da Ciência, devêssemos começar não dos currículos-cardápios, mas do desejo do corpo que se oferece à educação. É isto: começar do desejo...”

(Rubem Alves, 1982)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

X2c Xaud, Ilma de Araújo.

Concepções em ciências da natureza existentes na comunidade educativa do curso de Biologia da Universidade Estadual de Roraima. – 2009.

112 f.: il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-

Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2009.

Orientador: Edson Roberto Oaigen.

1. Ciências da Natureza. 2. Curso de Biologia. 3. Universidade Estadual de

Roraima. 4. Concepções. 5. Aprendizagem significativa. I. Oaigen, Edson Roberto.

II. Título.

Bibliotecária responsável – Simone da Rocha Bittencourt – 10/1171

RESUMO

Este trabalho analisa as percepções dos professores e alunos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Roraima – UERR, em relação aos conhecimentos em Ciências da Natureza. Como problema proposto para o estudo investiga-se as concepções existentes na comunidade educativa do referido curso e se estas indicam domínio sobre os processos de construção e compreensão dos fundamentos que constituem as disciplinas da Matriz Curricular do curso em pauta, utilizando o método hermenêutico aliado à Técnica de Análise de Conteúdo. Analisam-se as concepções presentes na formação e nas práticas docentes e discentes relacionadas aos indicadores já listados. Busca-se desvendar as percepções dos representantes da comunidade educativa investigada, comparando-as com as tendências pedagógicas atuais. Constata-se que a busca de uma aprendizagem efetiva e significativa poderá auxiliar as pessoas a estabelecer os julgamentos sociais necessários ao século XXI no campo científico, tecnológico e educacional. Como resultado, pode-se afirmar que existe um desencontro entre o conteúdo de Ciências da Natureza trabalhado nas aulas e os conhecimentos prévios dos alunos. Também se observa uma forte tendência à reprodução dos saberes, gerando, conseqüentemente, uma falta de vivências cognitivas. A proposta de subsídios para um Programa de Formação Continuada e de reformulação do Curso de Ciências Biológicas fundamenta-se na ruptura do paradigma atualmente existente (reprodução de conhecimentos), para o paradigma com base cognitiva, buscando a vivência de uma vertente sócio ambiental, vinculando os conteúdos das diferentes disciplinas da Matriz Curricular com o contexto atual.

Palavras chave: Ciências da Natureza. Conhecimento. Indicadores. Concepções. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This work analyzes the teachers' perceptions and students of the Course of Biological Sciences of the State University of Roraima - UERR, in relation to the knowledge in Sciences of the Nature. As problem proposed for the study is investigated the existent conceptions in the educational community of the referred course and if these indicate domain on the construction processes and understanding of the foundations that constitute the disciplines of the Matriz Curricular of the course on the agenda, using the method hermenêutico formed an alliance with the Technique of Analysis of Content. The present conceptions are analyzed in the formation and in the educational practices and discentes related to the indicators already striped. It is looked for to unmask the investigated educational community's representatives' perceptions, comparing them with the current pedagogic tendencies. It is verified that the search of an effective and significant learning can aid the people to establish the necessary social judgements a century XXI in the field scientific, technological and education. As result, it can be affirmed that it exists an I keep apart among them know of the teachers and of the discentes. Also a strong tendency is observed to the reproduction of the you know, generating, consequently, a lack of cognitive existences. The proposal of subsidies for a Program of Continuous Formation and of reformulation of the Course of Biological Sciences it is based in the rupture of the paradigm now existent (reproduction of knowledge), for the paradigm with cognitive base, looking for the experience of a slope environmental partner, linking the contents of Matriz Curricular's different disciplines with the current context.

Key words: Natural Sciences. Knowledge. Indicators. Conceptions. Significant Learning.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
1. NATUREZA DO OBJETO DA PESQUISA.....	12
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2. PROBLEMA DA PESQUISA	13
1.3. JUSTIFICATIVA	13
1.4. OBJETIVOS	15
1.4.1. Objetivo Geral	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA	20
2.1.1. Epistemologia da Biologia	23
2.1.2. Fronteiras entre o inanimado e o ser vivo	25
2.2. A VISÃO ATUAL PRESENTE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA..	27
2.3. FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA	30
2.3.1. Saberes docentes e formação de professores	32
2.3.2. Saberes discentes: reflexo das atividades docentes	34
2.4. CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES	35
3. METODOLOGIA.....	42
3.1. TIPO DE PESQUISA	43
3.2. POPULAÇÃO ALVO	43
3.3. AMOSTRA	43
3.4. INDICADORES	43
3.5. DELINEAMENTO DA PESQUISA	44
3.6. DESIGN DA PESQUISA.....	45
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS	46
4.1. ICD 01/08: MATRIZ ANALÍTICA 1 – ENTREVISTA COM PROFESSORES E ALUNOS	47
4.2. ICD 02/08: MATRIZ ANALÍTICA 2 – ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS	66
4.3. MATRIZ ANALÍTICA 3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS CONCEPÇÕES E PPP/CLCB.....	96
4.4. PROPOSIÇÕES DE MODIFICAÇÕES DO PFPCB.....	105
4.5. MATRIZ ANALÍTICA 4.....	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
REFERÊNCIAS	114
APÊNDICES.....	118

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Design Da Pesquisa	45
Quadro 2 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 1 – ICD 01/08	47
Quadro 3 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 2 – ICD 01/08	49
Quadro 4 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 3 – ICD 01/08	52
Quadro 5 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 4 – ICD 01/08	53
Quadro 6 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 5 – ICD 01/08	55
Quadro 7 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 6 – ICD 01/08	57
Quadro 8 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 7 – ICD 01/08	59
Quadro 9 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 8 – ICD 01/08	61
Quadro 10 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 9 – ICD 01/08	63
Quadro 11 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 10 – ICD 01/08	65
Quadro 12 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 1 – ICD 02/08	67
Quadro 13 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 2 – ICD 02/08	68
Quadro 14 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 3 – ICD 02/08	71
Quadro 15 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 4 – ICD 02/08	73
Quadro 16 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 5 – ICD 02/08	75
Quadro 17 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 6 – ICD 02/08	76
Quadro 18 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 7 – ICD 02/08	78
Quadro 19 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 8 – ICD 02/08	81
Quadro 20 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 9 – ICD 02/08	82
Quadro 21 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 10 – ICD 02/08	84
Quadro 22 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 11 – ICD 02/08	86
Quadro 23 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 12 – ICD 02/08 ...	89
Quadro 24 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 13 – ICD 02/08	91
Quadro 25 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 14 – ICD 02/08	92
Quadro 26 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 15 – ICD 02/08 ...	94
Quadro 27 - Matriz Analítica 3 – Análise Comparativa– ICD 01 e 02 /08	100
Quadro 28 - Matriz Analítica 4 – Proposições de Modificações do PFPCB.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C – Concordo

CA – Concorda Amplamente

CTE – Ciência Tecnologia e Educação

CTSE – Ciência Tecnologia Sociedade e Educação

CONARCFE - Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador

DP – Discorda Parcialmente

DT – Discorda Totalmente

ICD – Instrumento de Coleta de Dados

MA – Matriz Analítica

NO – Não Opino

NR – Não Respondeu

UERR – Universidade Estadual de Roraima

PFPCB – Programa para Formação de Professores de Ciências e Biologia Ciências e Biologia

PPP/CLCB – Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas

R – Razões

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os resultados de um estudo sobre os conhecimentos e saberes produzidos em Ciências da Natureza, junto aos professores e acadêmicos do Curso de Biologia da Universidade Estadual de Roraima - UERR, resgatando os caminhos percorridos historicamente na construção do conhecimento dentro do significado do que seja científico. Para tanto, a investigação serviu-se do método analítico e interpretativo para distinguir as percepções dos entrevistados sobre os conteúdos específicos em Ciências e Biologia e quais as concepções que permeavam essa comunidade educativa, levando-se em consideração as tendências atuais.

Um dos aspectos relevantes deste trabalho foi poder discutir com autores as percepções extraídas das falas dos pesquisados e comparar suas concepções nos domínios histórico, epistemológico, filosófico, metodológico e sociológico, dentro de sua práxis pedagógica. Na discussão, procuramos entender a evolução das idéias e concepções dos segmentos da amostra pesquisada, dentro do processo de ensino e aprendizagem e como essas idéias se comportam no relacionamento com os conceitos científicos.

Este trabalho de pesquisa está dividido em quatro capítulos. O primeiro define o objeto da pesquisa, apresentando sua contextualização e os objetivos do trabalho. O seguinte aborda o marco teórico norteador das análises, situando o conhecimento científico através dos tempos para confrontá-lo com a visão atual presente no ensino das Ciências da Natureza, caracterizando os indicadores em seus diversos aspectos.

O terceiro apresenta o marco metodológico da pesquisa, definindo seu universo, indicadores e *design*. O quarto capítulo traz a análise e a discussão dos dados obtidos. Em seguida, são tecidas considerações finais sobre os resultados obtidos, apresentando propostas de modificações nos atuais currículos dos cursos de formação inicial, bem como alternativas para a formação continuada através de um Programa para Formação de Professores de Ciências e Biologia - PFPCB.

1 NATUREZA DO OBJETO DA PESQUISA

O homem dos séculos XVII, XVIII, XIX, e da primeira metade do século XX herdou de Galileu Galilei, Isaac Newton e Descartes, o paradigma chamado de Racionalismo Cartesiano, que propunha o mundo como uma máquina que era aprendida através das partes do todo ou da decomposição do todo em partes. Dessa forma, entendemos o planeta Terra de forma contextualizada, isto é, ao mesmo tempo é organizador e desorganizador daquilo que fazemos parte. O todo tem qualidades ou prioridades que são encontradas nas partes, se estas estiverem isoladas umas das outras, e certas qualidades ou propriedades das partes podem ser inibidas pelas restrições provenientes do todo.

Sob este ponto de vista, acreditamos no ser humano epistêmico e que se distingue dos demais seres, por suas características e identidade, tornando-se sujeito a partir do seu processo organizador, jamais podendo dissociar-se desse processo. Com esta perspectiva, o mundo exterior, então, consiste em uma auto-organização. Nesta pesquisa buscamos analisar a formação do Professor de Ciências e Biologia na UERR, analisando as percepções dos diferentes atores envolvidos no processo ensino e aprendizagem.

Para tanto, o foco central foi a realização de um estudo sobre os conhecimentos produzidos em Ciências da Natureza, tomando como caminhos metodológicos a investigação da prática dos professores de Ciências e de Biologia para analisar a atuação pedagógica e suas concepções diante da valorização dos aspectos históricos, epistemológicos, filosóficos, metodológicos e sociológicos dos conhecimentos historicamente construídos.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A História das Ciências, como ferramenta, constitui-se num importante elemento na análise da concepção dos professores em sala de aula e no entendimento do processo de construção do conhecimento humano. Entretanto, as mudanças na relação com o conhecimento têm recebido significativas influências da dinâmica da sociedade e do constante avanço tecnológico. Assim, é preciso compreender que o trabalho educativo na área das Ciências e Biologia, ao mesmo

tempo em que desafia os educadores a pensar o significado do conhecimento construído historicamente, impõe também a necessidade de reflexão sobre o próprio trabalho.

No universo escolar, estas idéias implicam que se questionem os conceitos de sala de aula, de conteúdo, de método de ensino e das relações professor-aluno. Um procedimento aconselhável para atingir esta proposta é trabalhar com totalidades dinâmicas e com campos de problematização. Estas totalidades dinâmicas substituem a seleção e a organização de conteúdos, tão ao gosto tradicional, enquanto o campo de problematização substitui a preocupação quanto à metodologia, inclusive, no ensino, podendo se organizar através de soluções de problemas orientados pelo conceito de conflito cognitivo que é desencadeado pela prática do diálogo.

Deste modo, a redução e fragmentação do saber ultrapassam alguns conceitos simplistas, entre eles a discussão do sentido do significado do *científico* e a sua utilização na sociedade. Assim, realizou-se uma análise das concepções atuais dos professores e acadêmicos de Ciências e Biologia sobre os aspectos citados, servindo como indicadores dos conhecimentos construídos historicamente e como são concebidos nas aulas no ensino superior estadual de Roraima, focados nos conteúdos de Ciências e Biologia do curso de Biologia da UERR.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

As concepções que permeiam na comunidade educativa do Curso de Biologia da UERR indicam domínio sobre os processos de construção e compreensão dos fundamentos das Ciências da Natureza?

1.3 JUSTIFICATIVA

A relevância da História das Ciências para o ensino passa necessariamente pela compreensão da importância da didática e do interesse, devendo assumir a facilitação da aprendizagem dos conteúdos científicos e fornecer a esses conteúdos uma análise filosófica, metodológica e sociológica ao demonstrar historicamente

como ocorreu o processo do desenvolvimento dos conceitos até se chegar às concepções aceitas atualmente.

Neste sentido, a importância de estudar a historicidade da Ciência se encontra em compreender a atual realidade em que nos encontramos, e conseqüentemente, avaliarmos melhor a forma com que o ensino de Ciências e Biologia são conduzidos. Com o desenvolvimento desta pesquisa, investigamos os caminhos propostos para a aquisição dos conhecimentos produzidos através de uma releitura dos fatos gerados na época.

A relevância dessa pesquisa para o contexto educacional em Roraima se justifica por vários motivos. Destacamos alguns:

a) a perspectiva de que os resultados desta pesquisa venham trazer reflexões para subsidiar o processo de formação dos professores na área de Ciências e Biologia, influenciando nos comportamentos e procedimentos dos professores-formadores e dos acadêmicos, além dos egressos que atuam na Educação Básica;

b) a identificação das concepções de ensino adotadas pelos professores da área de Ciências e Biologia;

c) a realidade da formação inicial e seus reflexos no processo ensino e aprendizagem na Educação Básica;

d) a necessidade da formação continuada como ferramenta para o processo de construção/compreensão verdadeira dos conhecimentos científicos.

Por outro lado, a presente investigação servirá de base, de análise, reflexão e estudos no campo de outras ciências, além de Ciências e Biologia, contribuindo significativamente para a reelaboração dos saberes dos professores e subsídios teóricos e metodológicos para a elaboração de diretrizes educacionais neste campo do conhecimento.

Para Tardif (2007, p. 67), a reconstituição do desenvolvimento dos saberes docentes não pode ser confundida com a composição de crônicas ou com o estabelecimento de uma cronologia de experiências. Nesse contexto, é preciso considerar a crise e as incertezas que a sociedade vivencia hoje, pois a preocupação com o acúmulo dos conteúdos, em detrimento de sua compreensão, pode ser enfrentada com a queda das fronteiras da Ciência e do saber, que são complexos.

Essa possibilidade está na reformulação do pensamento. Trata-se de substituir o pensamento linear e simplista por um pensamento complexo, capaz de considerar todos os aspectos que o compõem, onde as vivências interdisciplinares (fruto da pesquisa) e as transversais (resultantes do fazer) reduzem a compartimentalização do saber. Na sequência, analisamos alguns conceitos teóricos.

Morin (2001) entende a transdisciplinaridade como a maneira de romper os limites entre as disciplinas, que fragmentam o saber e a visão de educadores e alunos. O conceito de transdisciplinaridade, ou a reconstrução do conceito de interdisciplinaridade, será aprofundado na medida em que mergulhamos no estudo da epistemologia da cultura, da concepção de ciência na atualidade e de educação como ciência social e humana, uma vez que esta se constitui através das relações sociais que o gênero humano estabelece.

O autor também sugere como única saída para o enfrentamento desse limite, a substituição de um pensamento que isola e aprisiona, para um pensamento que une e liberta: o *Pensamento Complexo*. Com esta linha de pensamento acreditamos ser possível construir uma universidade multicultural, alicerçada nos princípios humanistas e cognitivos, sem perder no horizonte a formação profissional tecnológica, científica e educacional.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Investigar as concepções que permeiam na comunidade educativa do Curso de Biologia da UERR em relação ao domínio dos processos de construção e compreensão dos fundamentos das Ciências da Natureza.

1.4.2 Objetivos Específicos

a) Investigar as percepções sobre conteúdos específicos em Ciências e Biologia, destacando a época de sua construção e sua importância no contexto atual, analisando diante dos indicadores que fundamentam as Ciências da Natureza;

b) identificar as concepções que permeiam entre acadêmicos e professores das disciplinas do curso de Biologia da UERR e usados na formação de professores

de Ciências e Biologia, usando uma matriz analítica construída com os indicadores que fundamentam as Ciências da Natureza,

c) comparar as concepções identificadas entre os alunos e professores, diante do significado científico e tecnológico dos conhecimentos em análise, comparando os componentes curriculares do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (PPP/CLCB) com os resultados da Matriz Analítica (MA) 1 e 2.

d) propor modificações nos atuais currículos dos cursos de formação inicial, bem como alternativas para a formação continuada através de um Programa para Formação de Professores de Ciências e Biologia - PFPCB, analisando os resultados da MA 3 diante das análises da MA 4.

2 MARCO TEÓRICO

As inovações tecnológicas dos últimos anos tem contribuído para o repensar da construção do conhecimento na sala de aula. Nos encontros educacionais, seja no âmbito nacional, regional ou local, esta temática tem sido amplamente discutida e refletida no sentido de trazer para a área uma visão mais sistêmica do fazer cotidiano da sala de aula e a necessidade de reorganizar as propostas de conteúdos de ensino, possibilitando, assim, a contextualização.

Nas áreas das Ciências e Biologia, além da contextualização dos conteúdos científicos e da perspectiva interdisciplinar que as áreas exigem, cabe ainda o repensar sobre a valorização dos aspectos históricos, filosóficos e Sociológicos dos conhecimentos historicamente construídos na área.

Segundo Martins (2007), a História das Ciências pode ser utilizada como um dispositivo didático útil, contribuindo para tornar o ensino de Ciências mais interessante, facilitando sua aprendizagem, e, aliado a esse sentido, a formação de um espírito crítico, inclusive acerca do próprio conhecimento científico gerado em Ciências e Biologia.

Não se pode negar que uma das funções da ciência é a explicação dos fatos, dos fenômenos ou da realidade objetiva, porém, a própria historicidade de evolução da ciência tem sido organizada a partir de diferentes métodos aceitáveis como procedimentos validados no campo científico.

Esta compreensão deve conduzir a um processo de reflexão também no campo da formação do professor e dos conteúdos ensinados em sala de aula, pois o estudo desses conteúdos não pode ser repassado a partir de uma visão ingênua da ciência – assumida como sendo a verdade ou aquilo que foi provado.

O saber dos conteúdos científicos nesse campo de conhecimento deve ainda contribuir para aproximação da dimensão do aspecto formativo implícito no ensino de Ciências e Biologia, ou seja, possibilitar a compreensão de que no decorrer do tempo a ciência muda, é aperfeiçoada e que ocorre um processo de desenvolvimento dos conceitos.

Trata-se de dar importância ao contexto temporal, histórico e social dos conteúdos de ensino e do que se aprende. Desta forma, esta perspectiva de ensino de Ciências e Biologia dará aos alunos as condições, atitudes, métodos e

conhecimentos que promovam a confiança necessária para que se integrem argumentações, inferências e transposição de conhecimentos para o contexto atual.

Segundo Oaigen (2007, p.101),

O estudo dos aspectos históricos e epistemológicos das ciências, aliado aos fundamentos do pensamento (filosofia), possibilita que o educando em certo fenômeno científico, compreenda a evolução do pensamento científico, tecnológico e educacional, tenha uma nova visão das ciências. Conhecendo a linha de tempo que acompanha a construção de saberes.

A vivência dessa cultura, voltada para a valorização dos aspectos históricos, filosóficos, e sociológicos dos conhecimentos historicamente construídos na área de Ciências e Biologia aponta de forma imprescindível para o fortalecimento de uma aprendizagem sobre ciências nos cursos que formam os professores para atuarem nas redes de ensino.

Nesta perspectiva, trata-se de pensar o ensino da História das Ciências como parte integrante da formação do professor, capacitando-o para estudar as fontes primárias e secundárias sobre a história das ciências, sua evolução e limitações em cada época, auxiliando na compreensão dos conteúdos científicos da área.

Os professores devem ter compreensão da História e Filosofia das Ciências para melhorar o desenvolvimento de suas atividades em sala de aula, com uma nova visão, onde o conhecimento acumulado ao longo da história sirva para que os professores discutam com seus alunos exemplos históricos concretos, à luz do pensamento evolutivo e filosófico.

Todavia, sua formação, na maioria das vezes, tem se limitado aos aspectos teóricos e práticos das Ciências, sem lhes fornecer referenciais históricos e filosóficos suficientes que lhes dê uma base segura. Niedderer (1987) discute o incentivo à mudança progressiva dos alunos na situação de analisar situações-problema e debatê-las até encontrar uma solução possível para comparar os resultados com teorias que caracterizaram a História da Ciência.

Por sua vez, ao estudarmos Ciências, pensamos nos últimos cinco séculos de História. Na realidade, ela começou quando o homem ficou ereto sobre os pés e começou a usar ferramentas. Foi um processo lento, de todos os povos. Assim, a Ciência é a matéria pela qual os seres humanos tentam descrever de forma lógica o mundo para melhor entendê-lo. Ela surgiu aliada à filosofia, de modo que separar

uma da outra era virtualmente impossível, tanto que eram usados termos como Filosofia Física e Filosofia Química.

Aristóteles propôs um modelo filosófico para o Universo e nele tentava explicar os fenômenos físicos e químicos. O *episteme*, além de contrair o saber antigo e os auxílios de divindades, propunha que o próprio pensamento humano era capaz de chegar à solução de problemas que fossem propostos.

A Ciência hoje trata de substituir os dogmas da Igreja pelas explicações científicas e tecnológicas. O conflito com a Igreja é irreversível, pois trata da análise baseada em processos científicos e não somente racionalistas e/ou dogmáticos.

Até a modernidade, as Escrituras Sagradas tinham para o homem o caráter de lei na interpretação das verdades do mundo. A análise da realidade era feita sob o prisma da Teologia e qualquer desvio era considerado como heresia, surgindo, a partir daí, os mitos.

Atualmente, temos um novo problema: tudo que não possa ser cientificamente provado não deve merecer nosso respeito e se trata de poesia, superstição ou misticismo. O poder da Ciência na definição da realidade deriva-se de seu poder para transformar o mundo e até reduzi-lo a pó.

Conforme Arsoc (1993, p. 246),

A ciência explica, no sentido que ela reduz o número de coisas necessárias para dar conta dos efeitos observados. Daí resulta um domínio intelectual do mundo físico que passa do sensível para o inteligível (...). Parece-me impossível constatar o fenômeno da ciência sem nos interrogarmos acerca do significado dela.

Adotando posturas epistemológicas, estaremos questionando a imagem que cientistas e leigos tem da atividade científica, que disfarça a existência e o significado das revoluções no campo da ciência. O desenvolvimento científico, geralmente, é visto como basicamente cumulativo e linear, consistindo em um processo, freqüentemente comparado à adição de tijolos em uma construção (Ostermann, 1996).

Nesta concepção, a ciência teria alcançado seu estado atual através de uma série de descobertas e invenções individuais, as quais, uma vez reunidas, constituiriam a coleção moderna dos conhecimentos científicos. Mas não é assim que a ciência se desenvolve (Ostermann, 1996). Segundo o modelo Kuhniano, muitos dos problemas da ciência normal contemporânea passam a existir somente depois da revolução científica mais recente.

Portanto, faz-se necessário desmistificar um pouco a ciência, relativizando-a até que se compreenda que ela é apenas uma forma de se construir e entender a realidade. Esta realidade nada mais é do que a leitura que o homem faz do seu mundo, do que ele conceitua, organiza e transforma.

Analisando a história das Ciências encontramos que em todos os momentos os fatos, feitos e fenômenos são representados por modelos, através dos quais se pode afirmar que a ciência fundamentalmente funciona. Assim, no estudo das atuais perspectivas da pesquisa para o ensino das Ciências a modelagem tem sido usada como uma novidade metodológica importante.

Além disso, toda pesquisa científica, seja ela básica ou aplicada, é um processo que consiste na investigação de algo: átomos ou células, sociedades ou idéias. Ela é um processo entre a idéia e a pergunta que lançamos para a pesquisa, cujo tipo de pergunta feita determinará o tipo de resposta. Exemplificando: a água tem um sentido diferente para uma lavadeira de margem de rio do que para um pescador ou ainda para um químico. A visão que tivermos de mundo determinará a importância e a análise que faremos das questões que lançarmos e serão objetos de nossos estudos.

Para Morin (1990), as teorias científicas não são como o reflexo do real, mas sim projeções do espírito humano sobre o real, ou seja, o que se capta do mundo é o objeto co-produzido por nós, enraizado na cultura e na história do objeto que se observa.

As Ciências, que eram bem poucas até o início da Idade Moderna, têm se subdividido constantemente, o que reforça a necessidade da integração entre elas. A subdivisão das diferentes ciências não quer dizer que uma tenha maior ou menor importância sobre a outra. Uma Ciência responderá uma pergunta específica enquanto outra terá a responsabilidade de responder a outra, o que gera uma necessidade de se ter uma visão geral sobre todas elas.

2.1 A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA

O conhecimento das Ciências não se dá de forma linear, cumulativa ou consecutiva. Segundo Bachelard (1983), o mesmo considera que o espírito científico deve formar-se contra a Natureza, efetivando os fundamentos do senso crítico,

favorecendo que espírito científico se construa pela reconstrução dos saberes existentes.

Analisando a História da Biologia, a mesma tem como característica sua construção recente e, também, com falta de uma definição precisa dos caminhos a serem percorrido.

Até meados do século XIX o ensino e a pesquisa em Biologia foram descritiva e classificatória, surgindo a Taxonomia, pois, os biólogos viam-se obrigados a especular sobre os seres humanos e suas idéias não podiam ser comprovadas devido a raridade investigativa existente na época. Para tanto, faz-se necessário fazer uma retrospectiva histórica da Biologia em seus fatos mais importantes para se ter uma idéia clara da sua evolução.

Não existem tratados egípcios ou mesopotâmicos sobre Anatomia ou Fisiologia. As doenças eram consideradas personificação de "maus espíritos". A Escola Pitagórica (Alcmeon de Crotona, aproximadamente 500 a.C.) sustentava que o homem e o Universo, em seu conjunto, tinham sido formados segundo o mesmo plano, sendo o homem uma cópia micro cósmica do macrocosmo, na sua totalidade.

Hipócrates (460-377 a.C.), o mais ilustre dos médicos da Antiguidade, deu origem à doutrina de que o corpo contém quatro humores (o melancólico, o sanguíneo, o colérico e o fleumático), cujas proporções adequadas eram indispensáveis para a saúde.

Já Aristóteles (384-322 a.C.) classificou plantas e dissecou animais, construindo um modelo para explicar como surgiram seres tão diversos. Para ele, as diversas espécies de animais formavam uma escala contínua de criaturas, de perfeição crescente, desde as plantas até os animais, hierarquia esta a qual os deuses se submetiam e que tinha a direção da aquisição da perfeição, colocando o coração como sede da inteligência.

Por outro lado, Herófilo de Calcedônia (aproximadamente 300 a.C.) reconhece o cérebro como a sede da inteligência e associa os nervos à mobilidade e às sensações. Erasítrato de Quios (300 - 260 a.C.) traçou o percurso das veias e artérias por todo o corpo até o limite das percepções a olho nú. Além disso, fez uso do método empírico ao pesar aves antes e depois de voarem, descobrindo que perdiam peso entre as refeições.

Já Galeno (130-200 a.C.) formulou sua própria filosofia de procedimentos clínicos por meio de um estudo especial da pulsação, demonstrando que as artérias

não transportavam ar, mas sangue. Localizava as atividades vitais nos sistemas digestivos, respiratório e nervoso. Seus estudos de fisiologia e anatomia dominaram a Europa até o século XVI, a partir de quando se começou a dissecar corpos humanos para ensinar e aprender anatomia.

Na Europa do século XVI, o conhecimento do corpo era atribuição de poucos que se chamavam "doutores de Física". O estudo da medicina era prático, pois os estudantes tinham que estudar Anatomia e dissecar cadáveres, cabendo ao chamado "barbeiro-cirurgião" a manipulação do corpo para a dissecação. Vale ressaltar que boa parte dos progressos alcançados pela medicina nesse período deu-se por conta da relação existente entre os médicos e os botânicos.

Celso Von Hohenheim (1493-1541) ligou a Medicina com a Alquimia fazendo nascer uma nova ciência, a Química Médica ou Iatroquímica, formulando a teoria que o corpo humano é a essência dos dois princípios dos alquimistas - mercúrio e enxofre - e de mais um terceiro por ele acrescentado - o sal. Segundo ele, era no domínio do espírito que residia a independência e a liberdade do homem, rejeitando o pensamento grego.

Por sua vez, Janssen inventou, por volta de 1590, os primeiros microscópios, ocasionando grandes descobertas do mundo minúsculo. De igual modo, William Harvey (1578-1657) atribui ao coração o efeito de fazer circular o sangue, sendo importante para a filosofia mecanicista ao indicar que o coração, o sangue, as artérias e as veias constituem um sistema mecânico de transporte do sangue.

Hooke (1635-1703) descobriu que a cortiça tinha uma estrutura alveolar em forma de favos de mel que chamou de células, confirmando a existência das partes pequenas que compõem o ser. Malpighi (1628-1694), fundador da anatomia microscópica, descobriu os capilares e revelou a estrutura e funcionamento dos pulmões. Além disso, observou na língua as papilas gustativas e começou a descrever as suas funções, sendo também o primeiro a descrever o rim e o baço, contribuindo ainda para o progresso da embriologia.

Van Leeuwenhoek (1632-1723) não era cientista formado, mas realizou importantes descobertas: desvendou o mundo das bactérias, viu pela primeira vez a atividade dos espermatozóides, reanimou a tese da geração espontânea e abriu perspectivas para a microbiologia, embriologia e botânica. Mais tarde, Schleiden

(1894-1881) estabeleceu a célula como a unidade de toda a estrutura vegetal viva e a unidade fundamental a partir da qual todas as plantas se desenvolviam.

De igual modo, Schwann (1810-1882) formulou a teoria de que todo ser vivo fosse formado por células, cuja observação era importante porque criava uma base de identificação entre todos os seres vivos. Virchow (1821-1902) defende que toda a célula provém de outra pré-existente, explicando também a continuidade da vida. As duas últimas idéias associadas constituem o alicerce da teoria celular.

Ressalta-se aqui que, no Império Romano, a idéia vigente era a de um mundo submetido à milagrosa intervenção de Deus (criacionismo), enquanto na Idade Média, a geração espontânea acreditava que um ser vivo podia se originar de um ser não vivo inanimado, disperso no ambiente.

Dessa forma, Van Helmot (1577-1644) defende a geração espontânea chegando elaborar uma "receita para produzir ratos". Contudo, Francesco Redi (1626-1698) combate a teoria da geração espontânea colocando carne em vidros fechados e em não fechados, descobrindo que nos frascos abertos apareciam larvas e nos fechados com gases não apareciam.

Lamarck (1744-1829) formulou duas teorias: a lei do uso (o uso faz com que haja o desenvolvimento de determinadas características) e a lei da transmissão das características. Entretanto, estas teorias incorreram em um erro básico: características adquiridas não são hereditárias. Todavia, elas contribuíram para o desenvolvimento do conceito de adaptação dos indivíduos ao meio. Sob esta perspectiva, Charles Darwin (1809-1882) estabeleceu a base da moderna teoria evolutiva, a seleção natural, em que os mais aptos a sobreviver são mantidos e originam outros aptos, enquanto os menos aptos são eliminados.

Mendel (1822-1884) fixou leis que descrevem as características hereditárias do indivíduo. Louis Pasteur (1822-1895) provou que todo ser vivo é proveniente de outro que lhe antecedeu, provocando o fim da geração espontânea. Com base nas Leis de Mendel, Uries (1848-1935) explicou as variações através do binômio variação-seleção. Essa variação depende não apenas da mutação como da recombinação genética, característica da reprodução sexuada.

Gamow (1936) desenvolveu a primeira teoria associando processos nucleares em pequena escala ao Big-Bang.

Longevin, P. (1872-1946) estabeleceu a moderna Teoria do Magnetismo e é o inventor do sonar. Alberto Sabin, (1906-1993) inventor da vacina oral contra a poliomielite.

Crick e Watson (1953) descobriram a estrutura do DNA – duas faixas paralelas espiraladas – denominando-a hélice dupla. Em 1936, decidiu conceder à Maurice Wilkins o Premio Nobel por seu trabalho, cujas grandes descobertas, a partir do século XX, tornaram-se possíveis porque os cientistas reconheceram a necessidade de compartilhar as informações e acompanhar os avanços nas outras áreas das quais eles dependem. Assim, a Ciência deixa de ser de uma só pessoa para ser de um grupo.

Diante da retrospectiva feita, vê-se que estes fatos são pouco explorados em sala de aula. Os conteúdos são constituídos de conceitos prontos, acabados e, normalmente, inquestionáveis. A pesquisa realizada buscou caracterizar os processos de construção e compreensão dos conhecimentos tendo em vista a proposição de subsídios para a reconstrução do Projeto Pedagógico do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

2.1.1 Epistemologia da Biologia

A Biofilosofia existe ao mesmo tempo em que a Filosofia foi definida como uma Ciência. A existência da vida sempre maravilhou os filósofos, mas poucos foram os que conseguiram dizer algo interessante sobre ela. Entre estes se podem citar Aristóteles, Descartes, Diderot, Spencer e Bérqson. Uma causa pode ter sido que até fins do século XIX a Biologia foi predominantemente descritiva e classificatória.

Nesta fase os aspectos taxonômicos foram sendo ampliados e, ao mesmo tempo, outros aspectos foram sendo agregados, tais como: fisiologia, aspectos anatomo-fisiológicos e crescimento de fatores científicos-tecnológicos.

Três revoluções modificaram a situação: a Biologia Evolucionista (meados do século XIX), Biologia Molecular (em nosso século) e a Filosofia Exata (em formação). A Biologia sofreu uma mudança radical em seus estudos, mas a Filosofia não está conseguindo explorar os campos conceituais propostos pela Biologia, cuja forma atual é experimental e teórica, como é o caso de serem gastos milhões de dólares para investigar o vírus da AIDS, a origem do câncer, e mesmo se existe vida

fora do nosso planeta, o que mostra que houve um grande progresso na Biologia desde fim da segunda guerra mundial.

Segundo Bunge (1987):

há alguns problemas interessantes que a filosofia pode abordar que ajudariam na investigação biológica. Em que se diferencia uma espécie de uma população? As propriedades e os processos biológicos são redutíveis a propriedades e processos físico-químicos? É verdade que o acaso é fonte de toda a novidade biológica? Há progresso na evolução? Em que medida é capaz de formular previsões a teoria da evolução? Segundo o mesmo autor a literatura filosófica recente trata apenas de alguns problemas não utiliza ferramentas exatas e nem sempre propõe soluções satisfatórias.

O conceito de organismo ou ser vivo é apresentado em todas as ciências e gera inúmeras hipóteses. É necessário fornecer uma caracterização geral de organismo, desde o mais simples, como bactéria e vírus, até o mais complexo como uma planta ou um animal. Para fazê-lo, vamos seguir a caracterização dada por Bunge (1987) em seu livro Epistemologia. Nesse ponto, os biólogos, biotecnólogos e filósofos estão de acordo que os organismos constituem uma classe especial de sistema concreto ou, Biosistemas.

Um sistema é um objeto complexo cujas partes ou componentes se relacionam de modo que o objeto se comporta em certos aspectos como uma unidade e não como um conjunto de elementos, em que cada parte influi sobre os outros componentes. Isto contraria o modelo atual: fragmentação do saber.

Podem-se distinguir vários gêneros de sistemas concretos, cada um dos quais constitui um nível de organização da realidade:

a) Fisiosistemas: são todas as atividades fisiológicas que integram os componentes bióticos e abióticos. Exemplo: digestão de alimentos;

b) Quimiosistema: é um sistema reativo cujos componentes são átomos ou moléculas que reagem entre si, sendo assim um sistema dinâmico e reativo. Exemplo: uma fogueira;

c) Biosistema: num processo interativo no ambiente matéria e energia que intervêm em suas reações, que sintetizam todos os demais componentes e se reproduzem, mutam e evoluem. Exemplo: uma bactéria;

d) Sociossistema: representa a vida em sociedade, alicerçada no equilíbrio entre os componentes vivos (bióticos) e os componentes abióticos (luz, temperatura, pressão, pH, entre outros). Exemplo: uma comunidade humana;

e) Tecnosistema: local da manufatura e da produção de matérias, equipamentos, utensílios, entre outros. Exemplo: uma fábrica.

Para reconhecer se uma coisa é um ente simples ou um sistema devem-se verificar dois critérios: se uma das partes comporta-se como um todo em alguns aspectos e seu comportamento muda quando dele é retirado ou substituído alguns dos seus componentes. Para a nossa definição interessam os sistemas cujos componentes encontram-se ligados por conexões dinâmicas de tipo reativo. São os componentes que interagem formando coisas novas, tal como nas reações químicas.

Existem reatores químicos (naturais e artificiais) de diversas classes, mas interessa-nos mais os Quimiosistemas semi-abertos, que tem um limite claro entre seus componentes e o meio circundante. Também interessa-nos os sistemas autocontrolados, que a partir de aminoácidos sintetizam proteínas. Isso tudo apenas mostra a necessidade que os fragmentos ensinados nas aulas sejam substituídos por processos que permitam a transversalidade e o interacionismo entre os atores, os métodos e os conteúdos.

2.1.2 Fronteiras entre o inanimado e o ser vivo

Nenhuma das propriedades básicas dos seres vivos já vistos anteriormente é tipicamente biológica. Todas são ou físicas ou químicas. Contudo, o conjunto de suas propriedades e algumas das relações entre elas o torna um Biosistema. O que faz parte das aulas nos cursos de formação de professores de Ciência e ou Biologia tem esta preocupação? A pesquisa realizada percorreu estes caminhos.

Podemos usar como exemplos para um ensino não-compartmentalizado as características dos Biosistemas. É que eles sintetizam proteínas, mas o fazem para se manter vivos. Os organismos incapazes de sintetizar proteínas não se chamam de organismos. Muito sistema físico pode partir-se em dois, como as gotas de líquido e núcleos de urânio, mas a replicação das moléculas de DNA tem o objetivo de levar à reprodução um organismo integral.

Os Biosistemas são sistemas que possuem leis peculiares, constituem seu próprio nível de organização. Já os seres vivos constituem quimiosistemas cujas propriedades básicas, tomada uma a uma, são físicas ou químicas, embora se

combinem de uma maneira peculiar nos organismos. Tais combinações emergentes de propriedades chamam-se de leis biológicas características dos organismos.

A Biologia é uma disciplina tão atraente quanto atrasada. Está repleta de problemas cuja investigação contribuiria tanto para a Filosofia como para a Biologia. O atraso na produção de conhecimentos em Biologia determinou a grande quantidade de pesquisa, tecnologias e descobertas na atualidade, promovendo hoje uma “limpeza” conceitual dentro de seus conhecimentos, métodos e técnicas que tem obstaculizado seus avanços e compreensões.

Sob esta perspectiva, em nosso trabalho tivemos o propósito de buscar o desenvolvimento da Ciência através do tempo, conhecendo os conceitos existentes entre alunos, professores e egressos, visto que conhecer a história se constituiu numa descoberta de muitos fatos e curiosidades que eram, em muitos casos, desconhecidos para nós.

Relacioná-los com a Filosofia da Ciência tornou-se um desafio maior ainda, pois não era simplesmente ter uma visão histórica, mas fazer uma análise de como este conhecimento foi construído e aceito na sociedade. Assim, procuramos identificar os aspectos principais de cada Ciência, mas tendo a consciência da simultaneidade com que os fatos ocorriam, sem as divisões rígidas impostas pela necessidade didática de separar os conteúdos.

Entendemos como fundamental as vivências transversais dos conteúdos das Ciências numa visão histórico-epistemológica, considerando que ao longo da história tivemos cientistas com uma visão geral e na atualidade a pesquisa científica está extremamente concentrada em aspectos específicos. É necessário uma nova ordem, um novo paradigma.

Isso mostra que precisamos ver a Ciência como um todo sustentável para acontecer, não o rompimento com os resultados do passado, mas uma nova visão filosófica, em que todo o conhecimento acumulado seja útil para nova ordem social, econômica e educativa, em que todas as pessoas tenham o acesso ao bem comum, preservando o meio-ambiente.

2.2 A VISÃO ATUAL PRESENTE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Diversos autores, como Comenius (1976), destacam a importância de o conhecimento ter seu início pela observação, pois o uso dos sentidos possibilita percepções significativas do objeto em estudo.

O conhecimento deve necessariamente principiar pelos sentidos (uma vez que nada se encontra na inteligência, que primeiro não tenha passado pelos sentidos). Porque então o ensino há de principiar por uma exposição verbal das coisas, e não por uma observação real dessas mesmas coisas? (Comenius,1976)

Nesta época, Comenius (1976) já manifestava sua preocupação com a observação como precedente da palavra e da escrita. Todo o processo investigativo deve se iniciar pela observação. Dessa forma, o ensino deve estar fundamentado e situado na natureza e, possibilitando que o educando aprenda, usando o concreto, conhecendo o social e, acima de tudo, fazendo a integração e levando a investigação, através de métodos diversos, onde a base é o aluno aprendendo mais e os professores ensinando menos.

O importante é a auto-realização da pessoa, o crescimento pessoal. O indivíduo é visto como um todo, não só intelecto. Ele é a fonte de todos os atos e é essencialmente livre para fazer escolha em cada situação. Nessa perspectiva, a aprendizagem não se limita ao aumento de conhecimentos, ela é permanente e influi nas escolhas, atitudes e valores do aprendiz.

Deste modo, a Educação Científica deve participar da educação e formação geral do cidadão de duas formas:

- a) por seu conteúdo filosófico, sociológico e necessário à vivência do cotidiano;
- b) pela sua metodologia, que permite aos indivíduos uma maior eficácia de ação individual ou comunitária.

A escola atual, com seus conceitos e concepções variadas para currículo, encarrega-se de perpetuar a tradição e canalizar as energias da juventude para a submissão e o conformismo. Não obstante, é ela também quem promove o pensamento analítico, crítico e criativo. Somos, ao mesmo tempo, repressores e fertilizadores da mente de nossos alunos. É, para nós, um desafio harmonizar essas duas funções a autodisciplina consciente brotar da aceitação da responsabilidade. (FROTA-PESSOA,1985, p. 35)

Sem dúvida, o currículo de um curso não pode ser estático, mas quem tem experiência no ensino superior (principalmente quem já se envolveu em reformulação de currículo) sabe que a mera mudança curricular, tal como descrita no início, na maioria das vezes pouco ou nada resolve. Os resultados obtidos não compensam o esforço despendido.

Apesar disso, continua-se insistindo no mesmo processo. Por que não obtêm melhores resultados? Em primeiro lugar, porque o currículo se insere em contexto, faz parte de um todo mais abrangente, e não tem sentido tratá-lo isoladamente como em geral, se faz. Em segundo lugar, porque o currículo é quase sempre analisado, planejado ou reformulado de um ponto de vista burocrático, cartorial, sem referência, sem pressupostos claros. "Currículo é normalmente confundido com elenco de disciplinas, quando na prática, eles são apenas instrumentos curriculares. (MOREIRA, 1987, p. 251)

A educação deve promover uma mudança na maneira de ser do educando, uma mudança nas atitudes no comportamento. Não se pode considerar bem sucedido um tipo de educação que desencadeie um novo tipo de pensar e não de agir. Os resultados do processo educativo vão promover uma conscientização da situação existencial, envolvendo os aspectos científicos, políticos, sociais, econômicos e outros.

A escola atual privilegia o conteúdo formalizado e acadêmico, mas desprovido de correção e atualidade. Existe um completo descaso com as questões relativas às realidades regionais que reforçam uma visão compartimentalizada de Ciências, fato este que contraria os objetivos do ensino de Ciências, contidos nas leis e pareceres, principalmente a LDB 9394/96 e os PCN.

Se desejamos dominar a circunstância física, devemos recorrer a todas as idéias e a todos os métodos. [...] Uma ciência que insiste em ser detentora de um único método correto e dos únicos resultados aceitáveis é a ideologia e deve ser separada do Estado e, especialmente, dos processos de educação. O estudo da ciência deveria ser uma escolha e deveria vir junto com outros processos de conhecimento que surgiram ao longo da história, tal como a ciência, que também é um fenômeno histórico. (FEYERABEND, 1989, p. 464)

A forma superada e usada no processo ensino e aprendizagem visando a formação do homem crítico, onde há pouca ocorrência de uma *práxis educacional efetiva* (conexão real da teoria com prática), favorece a apresentação do conhecimento de forma inquestionável, descontextualizado e desvinculado das questões sócio-político-econômicas do país e da região.

É necessária uma abordagem relevante para auxiliar o aluno a assumir-se, a partir do conhecimento que detém como sujeito capaz de reivindicar seus direitos individuais e sociais.

A sondagem de aptidões e o desenvolvimento das habilidades no educando em todos os níveis de ensino devem ter preocupações permanente da ação educativa, para a qual devem voltar-se todas as partes do currículo, se bem que possa ser intensificada e especificamente dirigida pelo uso conveniente das atividades propiciadas pelas matérias da parte especial.

Nesse caso, é importante que se levem em consideração as exigências da comunidade, as necessidades de trabalho loco - regional, as condições individuais, a valorização dos conhecimentos oriundos do cotidiano dos alunos, suas inclinações e processo cognitivo, os recursos à disposição da escola (intra e extra-escolares) e o planejamento didático-pedagógico adotado de forma participativa (professor, aluno e sociedade).

Segundo Oaigen (1996), o ensino de Ciências hoje deve ter por finalidade:

- a) desenvolver atividades que contribuam com a Educação Científica de todos os envolvidos;
- b) as atividades formais e informais devem servir como ferramentas científicas extra-escolares e de divulgação científica;
- c) despertar e incrementar nos jovens o interesse pelas Ciências e suas percepções transversais;
- d) contribuir para melhor compreensão da função das Ciências na vida moderna e no desenvolvimento do país;
- e) buscar a integração e o comprometimento de todos com a educação através de seus diversos segmentos mesmo quando desprovida de recursos instrumentais que possam conduzir ao mais alto grau de eficácia na obtenção de seus objetivos dentro das possibilidades locais;

O objetivo será a politização, a formação de massas críticas e da verdadeira cidadania. Será a escola integral, viva e participante. Isso se justifica na existência de uma íntima relação entre interesse e conhecimento, ou seja, entre os interesses que movem as ações humanas e a formulação de um determinado tipo de ciência.

Os tipos de interesses são distintos e caracterizados em diferentes tipos de ciências: interesse técnico ou de controle, interesse prático ou de consenso e

interesse crítico ou emancipatório. Daí a importância dos processos investigativos na formação do professor para o ensino de Ciências e Biologia, foco desta pesquisa.

Esta discussão pode mostrar o quanto a pesquisa é fundamental para descobrir e criar. É o processo de pesquisa que, na descoberta, questionando o valor vigente, acerta relações novas no dado e estabelece conhecimentos novos. É a pesquisa que, na criação, questionando a situação vigente, sugere, pede, força o surgimento de alternativas. (DEMO, 1990, p. 48)

Nesse sentido, a visão do cientista precisa ser claramente entendida, corroborando com as concepções de Demo (1990) ao afirmar que

para descobrir e criar é preciso primeiro questionar. Esta relação é tão forte, que aí reside o “perigo” para a ordem vigente. O cientista é figura fundamental para o domínio da realidade, sobretudo em termos tecnológicos, mas é essencial que não seja crítico, em termos políticos, Cientista útil a aquele ao mesmo tempo, competente em termos formais, mas alienado politicamente.

Este foco nos remete para a discussão sobre a neutralidade científica e seu direcionamento ideológico, isso “porque instrumenta a postura distanciada, aparentemente relevante para a análise, mas principalmente cômoda em termos políticos” (DEMO, 1990, p.10).

2.3 Formação inicial e continuada de professores

Analisando o significado de processos de Formação Inicial e/ou Continuada, logo se entende como sendo propostas que buscam melhorar a qualificação em metodologias e conteúdos dos professores, acadêmicos, egressos com reflexos na sociedade.

Contudo, as atividades propostas em geral visam desenvolver processos de ensino e aprendizagem críticos e científicos, preocupados com a formação da cidadania, consciente e responsável, tendo por objetivo maior bem como o envolvimento direto de toda a comunidade escolar, sem seus diferentes níveis.

A Formação Continuada é um dos caminhos seguros que possibilita a qualificação permanente e atualizada de todos os envolvidos no processo e ensino e aprendizagem, produzindo e disseminando resultados de atividades investigativas e geradoras de novos conhecimentos. Para tanto, considera-se fundamental a definição de estratégias e procedimentos que caracterizam convenientemente a

Educação no seu sentido pleno e integral, derivado de práticas e teorias coerentes resultando em *práxis* pedagógica articuladoras do significado real de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Educação (CTSE).

Considera-se a educação de um modo geral, sintética, pois destina-se a transmitir, de uma geração para outra, a base do conhecimento humano, acumulado e aperfeiçoado durante os tempos. Estes conhecimentos, produzidos através de um processo contínuo e que atinge a pessoa durante toda a sua existência, permitirão uma visão crítica do mundo e darão condições para transformá-lo, segundo os valores que o homem tem atualmente ou os valores que as gerações futuras venham a alcançar.

As Ciências, com seus métodos e seus produtos, faz parte da cultura representativa de um povo. Conseqüentemente, a Ciência como tal, iluminadora da Tecnologia, constitui-se em um valor a ser incorporado à cultura de uma comunidade.

Assim, a profundidade e a objetividade alcançadas pelos homens reflexivos que integram uma nação consideram estes aspectos, o da educação e do científico, como características da Educação Científica, como objetivo terminal do ensino de Ciências. Isto determina como ocorre o equilíbrio de percepções e ações científicas no momento em que a pessoa consegue associar corretamente pensamentos e ações científicas significativas, em busca de verdades científicas que beneficiarão a humanidade, colaborando para o bem social das comunidades.

O indivíduo que consegue fazer esta associação correta entre pensamentos e ações científicas é considerado "cientificamente educado". Portanto, o indivíduo educado é aquele que adquiriu, fez evoluir e aplica as formas adequadas de pensar cientificamente (reações instintivas aos problemas científicos). Daí a importância do acesso à História e Filosofia das Ciências em seus aspectos metodológicos, epistemológicos e sociológicos.

Na nossa realidade de pobreza científica, a Educação Científica deverá ser buscada e entendida como a aquisição daquelas condições que permitam às pessoas pensarem em termos mais amplos, agirem com maior discernimento e criatividade, em perfeito equilíbrio de pensamentos e ações: pensamentos científicos e atitudes científicas.

A ciência, como forma especial de conhecimento, sustentada por lógica racional que comanda as dimensões compreensivas e metodológicas presentes no

processo de aquisição do conhecimento, é o legado científico da humanidade. Esse "legado" propõe-se desenvolver as formas do pensar e do agir (método e lógica) e o chegar ao conhecimento científico (princípio científico).

Os métodos, a lógica e os princípios científicos, quando aplicados ao conhecimento, formarão, em conjunto, a Ciência, que se revela analítica, abstrata e distante do homem, envolvendo invenção e sendo realizada pelo cientista.

Quando o método, a lógica e os princípios científicos são aplicados às atividades humanas, isto é, à ciência em nível operacional (materialização da Ciência), tem-se a caracterização de Tecnologia, que, ao contrário das Ciências, manifesta-se sintética, concreta, próxima ao homem, envolvendo aplicação e sendo executada por tecnólogos.

2.3.1 Saberes Docentes e Formação de Professores

Nas décadas de 80 e 90, surgiram as primeiras pesquisas sobre a questão dos saberes docentes, na formação de professores, mas, no Brasil, apenas a partir da década de 1990 procurou-se resgatar o papel do professor, dentro de um novo enfoque, em que os saberes docentes foram valorizados, considerando o aspecto individual e profissional.

Neste período, predominou o estudo dos aspectos sócio-políticos e ideológicos da prática pedagógica, em que o professor constitui seus saberes a partir de uma reflexão de sua prática pedagógica, espaço onde ele é considerado um profissional que adquire e produz conhecimentos a partir de sua vivência no cotidiano.

Atualmente as pesquisas no campo de formação de professores destacam a correlação entre a formação e sua prática cotidiana, considerando-a relevante para produção de saberes. Neste enfoque, o professor é a soma de sua experiência escolar como aluno, anterior ao ingresso no curso de formação docente, durante a formação e como profissional.

Segundo Borges e Tardif (2001), “o novo referencial para formação de professores reconhece o professor como um profissional produtor de saber e de saber fazer, emergindo daí a necessidade de investigar saberes mobilizados e produzidos pelo professor na sua ação cotidiana.”

Os saberes dos docentes são adquiridos de fontes sociais como a família, a escola, a universidade, estudos e cursos diversos, sua experiência prática e de seus pares e muitas outras e se integram pela história de vida e socialização profissional que é utilizada pelo professor no decorrer do desenvolvimento de seu trabalho. Toda essa gama de informação tem influencia direta na construção gradual de sua identidade profissional.

Ao estudarmos ciências, pensamos na construção dos saberes nos últimos cinco séculos de História. Na realidade ela começou quando um homem ficou ereto sobre os pés e começou a usar ferramentas. Foi um processo lento, de todos os povos.

As ciências, sistematizadas pelos seus saberes, indicam maneiras pela qual os seres humanos tentam descrever de forma lógica o mundo para melhor entendê-lo. Ela surgiu originalmente aliada à filosofia, de modo que separar uma da outra era virtualmente impossível, tanto que eram usados termos como filosofia física e filosofia química; Aristóteles propôs um modelo filosófico para o Universo e nele tentava explicar os fenômenos físicos e químicos.

O *episteme*, além de contrair o saber antigo e os auxílios de divindades, propunha que o próprio pensamento humano era capaz de chegar à solução de problemas que fossem propostos. No contexto atual estudar as Ciências significa construir significados efetivos para os diferentes e complexos fenômenos científicos e tecnológicos.

A ciência ocupa, na moderna civilização, o lugar outrora ocupado pela teologia. Até a modernidade as escrituras sagradas tinham para o homem o caráter de interpretação das verdades do mundo, denominadas de dogmas. A análise da realidade era feita sob o prisma da teologia e qualquer desvio era considerado como heresia.

Atualmente temos um novo problema onde tudo que não possa ser cientificamente provado não deve merecer nosso respeito e se trata de poesia, superstição ou misticismo. O poder da ciência na definição de realidade deriva-se de seu poder para transformar o mundo e até reduzi-lo a pó.

A relação cognocitvista do aluno com os objetos de estudo é uma relação socialmente produzida, ou seja, o processo de aquisição de conhecimentos é condicionado pela percepção social da realidade a ser conhecida mediatizada pela linguagem, pela situação de classe e interesse e motivações de seu grupo social. (LIBÂNEO, p. 399)

Faz-se necessário que se desmistifique um pouco da ciência, relativizando-a até que se compreenda que ela é apenas uma forma de se construir e entender a realidade. Esta realidade nada mais a é do que a leitura que o homem faz o seu mundo, do que ele conceitua, organiza e transforma.

A minha conjectura é que a narrativa tecida pelos cientistas com base no seu conhecimento, esse moderno mito da criação, será tão viável daqui a cem ou até mil anos quanto o é hoje em dia. Por quê? Simplesmente por que é verdade. (HORGAN, 2006. p. 31)

A ciência funciona fundamentalmente através de modelos. Uma teoria científica é um modelo construído para representar determinado aspecto da realidade dentro de seu campo específico de significado.

2.3.2 Saberes discentes: reflexo das atividades docentes

A maior preocupação hoje é a necessidade e o propósito de conhecer o desenvolvimento da Ciência através do tempo. A necessidade dos atuais saberes chegarem aos alunos com o foco de conhecer a história, a descoberta de muitos fatos e curiosidades que eram, em muitos casos, desconhecidos para nós.

Os saberes devem estar relacionados com a Filosofia da Ciência, tornando-se um desafio maior ainda, pois, não era simplesmente ter uma visão histórica, mas fazer uma análise de como este conhecimento foi construído e aceito na sociedade.

Devemos identificar os aspectos principais de cada ciência, mas, tendo a consciência da simultaneidade com que os fatos ocorriam, sem as divisões rígidas impostas pela necessidade didática de separar os conteúdos. Isto possibilitará aos discentes capacidades, habilidades e competências para a visão das Ciências em sua concepção de integralidade, afastando-se da disciplinaridade e compreendendo os conteúdos na perspectiva interdisciplinar.

O ato de conhecimento, a par de ser um ato psicológico, é primordialmente, um ato histórico e social. A atividade cognoscitiva é uma atividade de sujeitos concretos socialmente constituídos na e pela atividade prática, e não uma pura atividade espiritual. O ser que conhece nasce, vive e se desenvolve em condições históricas sociais específicas, determinantes de suas características individuais. (SAVIANI, 1983. p. 73)

Em muitos momentos a atividade de pesquisa depara com pontos ou fatos que achávamos importantes, mas que, em virtude da necessidade de condensar, não se pode avaliar com a devida profundidade.

Ao longo da História surgiram cientistas com uma visão geral e na atualidade a pesquisa científica está extremamente concentrada em aspectos específicos. É necessária uma nova ordem, um novo paradigma. Precisa-se ver a Ciência como um todo sustentável, para acontecer, não o rompimento com os resultados do passado, mas uma nova visão filosófica, em que todo o conhecimento acumulado seja útil para uma nova ordem social, econômica e educativa, em que todas as pessoas tenham o acesso ao bem comum, preservando o meio-ambiente.

[...] devido ao progresso que a ciência alcançou e tendo em vista os limites físicos, sociais e cognitivos, que restringem a pesquisa futura, é improvável que a ciência faça acréscimos significativos ao conhecimento que já gerou. Não haverá grandes revelações no futuro, comparáveis às que Darwin, Einstein, Watson e Crick nos concederam. (HORGAN, 2006. p. 30)

As ciências, que eram bem poucas até o início da Idade Moderna, têm se subdividido quase anualmente o que reforça a necessidade de integração entre elas. A subdivisão das diferentes ciências não quer dizer que tenha maior ou menor importância sobre a outra.

Analisando (VASCONCELOS, 2005, p. 43):

Saber como o aluno aprende é um conhecimento específico à função do magistério; a partir desta fundamentação epistemológica, caberá ao professor pesquisar em duas frentes: como se dá o conhecimento em geral (contribuição da Didática) e como o objeto específico de sua área de ensino (Metodologia de Ensino específica).

Uma ciência responderá uma pergunta específica enquanto outra terá a responsabilidade de responder a outra o que gera uma necessidade de ter uma visão geral sobre todas elas.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DOS INDICADORES

A questão pertinente à inovação no plano de relação ao conhecimento se traduz em atos, outrora domínio reservado aos especialistas da ciência, da técnica, da arte e da política. A inovação tende à plena atividade do cotidiano de cada classe

social e de cada indivíduo, principalmente através de ações que tem por finalidade a reprodução das classes sociais - dominantes e dominados - repassando aos dominados a idéia de que devem adaptar-se e não tentar modificar as questões sociais do dia-a-dia.

Lembrando Raths (1977, p. 2),

É importante notar que não estamos sugerindo que os professores possam ou devam ensinar às crianças **como devem pensar**. Não existe “**um jeito**” de pensar. Geralmente supomos que na população normal dos seres humanos está presente a capacidade para pensar e que a coisa mais necessária é ter **oportunidade para pensar** e para discutir o pensamento.

Os objetivos de Ensino de Ciências visam desenvolver o pensamento lógico, a vivência dos métodos científicos, a universalidade das leis científicas e o conhecimento do ambiente aliados aos conhecimentos pretendidos para os alunos em termos de pensamento científico, de atitudes científicas e de conhecimento científico.

Para tanto, a Iniciação à Educação Científica, à compreensão da Ciência e à Educação Científica necessitam do entendimento e caracterização dos níveis da ação científica: Iniciação à Educação Científica, à compreensão da Ciência e ao conhecimento científico, previstos para o ensino da Ciência nos diferentes níveis de formação dos alunos.

Conforme Raths (1977, p.23)

A aprendizagem não pode ser fruto de manipulações e das inculcações de qualquer tipo. O ensino não pode ser decorrente daquilo que o adulto julga e decide ser necessário que o aluno aprenda. Não existe um determinado nível de conhecimento e de desempenho que todos devem alcançar.

A educação brasileira, hoje, necessita urgentemente de uma práxis pedagógica em que o saber oriundo da cultura geral e o saber científico (fruto da crescente evolução da ciência e tecnologia) produzam um novo homem, aliando o corpo (estrutura material) com a mente (estrutura para o pensamento). Para tanto, existe um caminho lógico: aquele que, partindo de uma boa fase da educação integral (na qual o estado deverá avaliar), conduza através da tecnologia, da ciência, da política e da participação, ao desenvolvimento justo e comprometido com todos os segmentos da sociedade.

A educação e o Estado, através de um equilíbrio, principalmente em relação ao mundo, deve possibilitar ação sem omissões, capaz de estabelecer a justiça e o

bem entre os indivíduos. Uma técnica que não se confunde com um fim em si mesmo, controlada pelo homem e seu serviço, ao invés de fazê-lo um mero robô. Este aspecto indica a importância do aspecto sociológico no ensino das Ciências.

Não se concebe a educação isolada no contexto social, como hoje normalmente ocorre, pois é com a participação de todos no desenvolvimento de todos os segmentos sociais que poderemos alcançar os maiores anseios da sociedade: uma sociedade justa, politizada e onde o homem seja realmente o centro do processo.

Sendo assim, é necessária a presença de um componente essencial: a participação da educação, dentro dessa concepção, deve criar necessidades novas, exigir a participação ativa, madura e consciente do cidadão, precisa ser integral e dinâmica, através de todos os segmentos do Estado envolvidos no processo educacional.

Predomina entre nós a atitude de imitador, que copia, reproduz e faz prova. Deveria impor-se a atitude de aprender pela elaboração própria, substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir... É necessário constituir a necessidade de construir caminhos, não receitas que tendem a destruir o desafio de construir ação. (DEMO, 1990, p. 46)

A educação, através da escola pública, deverá desenvolver-se de maneira a responder aos anseios pessoais e comunitários. Deve-se ter consciência das dificuldades que envolvem a problemática educacional. No entanto, não será através dos “braços cruzados” que se consegue transformar a sociedade. O compromisso é de todos.

Procurando entender o significado da educação, percebe-se que o seu sentido vem do fato de visar um determinado fim, de promover um tipo de realização humana. Toda concepção de educação propõe um fim, um ideal a ser alcançado. A autêntica educação visa o aprimoramento da pessoa em relação a seu fim último e o bem da sociedade da qual o homem é membro e de cujas tarefas, uma vez adulto, terá de participar. A noção de “aprimoramento da pessoa humana” vai ser mais ou menos constante, embora entendidas de maneiras diversas.

A educação deve promover uma mudança na maneira de ser do educando. Uma mudança nas atitudes e no comportamento. Não se pode considerar bem sucedido um tipo de educação que desencadeie um novo tipo de pensar, mas não de agir. Os resultados do processo educativo vão promover uma conscientização da

situação existencial envolvendo os aspectos científicos, políticos, sociais, econômicos e outros.

Destacando o aspecto metodológico, é importante que se construa a consciência crítica, objetivo da educação, possibilitando ao educando decodificar as mensagens codificadas, selecionar, de acordo com um critério, as idéias que se lhe apresentarem, as tradições e os conhecimentos científicos e, assim, ultrapassar o conformismo, a acomodação, a submissão, a irracionalidade, para atingir a coerência entre o pensamento e a ação.

Para a CONARCFE¹ (1988), o educador adequado é aquele cujo perfil

[...] domina o conhecimento específico de sua área, articulado ao conhecimento pedagógico, numa perspectiva de totalidade do conhecimento socialmente produzido permitindo perceber relações existentes entre as atividades educacionais e totalidade das relações sociais, econômicas, políticas e culturais em que o processo educacional ocorre, sendo capaz de atuar como agente de transformação da realidade em que se insere.

Isto possibilitaria a práxis pedagógica coerente e responsável, pois o papel do professor é o de ensinar, salientando seus saberes e transformando-os em conhecimentos por meio de processos cognitivos. Só por uma deficiência dos processos educativos nesse setor podem ser explicadas atitudes de irracionalismo, violência ou passividade confirmada em indivíduos que receberam uma educação formal.

A educação deve promover a emancipação e ela se faz por meio de uma consciência que permita maior comunicação e diálogo entre os homens de diferentes classes e posições sociais. A comunicação verdadeira resulta da consciência crítica ao mesmo tempo em que a propicia. Dessa maneira, uma ação pedagógica, entre a Escola e Estado, deverá possibilitar essa comunicação aprimorando o nível de entendimento, estimulando a reflexão e autocrítica.

Os resultados da educação se manifestam não apenas no plano racional, mas na vivência de valores adotados. Viver a liberdade possibilitará um autocontrole e resposta criativa diante dos desafios colocados pela realidade.

Então, é hora de dar um basta aos sistemas de ensino que visam apenas desenvolver os indivíduos do ponto de vista profissional, como um ponto utilitarista da educação, que impede o espírito da busca e da crítica, anulando juntamente a

¹ CONARCFE - Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador.

responsabilidade, já que não há a possibilidade de opção, permitindo um tipo de agir irracional e anti-social.

Essa tomada de consciência é contínua por estar o homem sempre inserido numa situação histórica, sofrendo uma série de desafios que o mantém em equilíbrio. É a consciência crítica que possibilita sua constante busca de equilíbrio através das novas soluções que descobre e das novas relações sociais que propõe. São as atividades vividas que constituem um meio de desenvolvimento da consciência crítica, principal pedra no alicerce da liberdade.

A escola como lugar onde, pelo menos oficialmente, se promove a educação deve, antes de tudo, oferecer a possibilidade dessa formação de consciência crítica. Isso implica que tal encontro deve se realizar na escola em forma de elaboração, isto é, de confronto de inserção dos valores perenes no contexto atual. A cultura, para ser educativa, deve enxertar-se nas problemáticas do tempo em que se desenvolve a vida dos jovens.

A escola deve estimular o aluno no exercício da inteligência, solicitando o dinamismo da elucidação e da descoberta intelectual e explicando o sentido das experiências e das certezas vividas. Uma escola que através da educação que proporciona, ofereça explorações pré-fabricadas, torna-se por isso mesmo, obstáculo ao desenvolvimento da personalidade dos alunos.

Não seria suficiente um sistema de ensino que desse ao educando um máximo de informações sem visar um tipo de formação intelectual, moral e espiritual, mesmo porque as informações veiculariam elementos formadores, mas somente que, ou seriam dispostos de modo aleatório, promovendo contradições, ou visariam propositalmente um tipo de formação que anularia a liberdade humana. Nesse caso, é possível a dissociação dos processos de educação, estudo e ensino.

Reconhece-se que a educação deve modificar-se, pois o ensino veicula um tipo de educação. Assim não seria suficiente programá-lo apenas quanto ao seu conteúdo específico, mas também quanto à sua contribuição, para a formação de valores essenciais ao homem e úteis para colaborar com as transformações sociais necessárias.

Em suma, é possível estabelecer as seguintes caracterizações para os diferentes aspectos tratados nesta pesquisa:

a) **Epistemológico:** possibilidades de uma reflexão filosófica sobre saberes e conhecimento científicos abordados e/ou construídos em sala de aula, buscando

caminhos epistemológicos que garantam um aprendizado melhor. Também indica os caminhos usados para construção e sistematização do conhecimento, quanto ao processo de formação de qualquer ciência.

b) **Metodológicos**: neste aspecto, são apontados os caminhos metodológicos que permitem construir as estratégias de transformação dos saberes já construídos e aprovados pela comunidade científica em novos saberes. Neste caso, a figura do professor é a grande responsável no desenvolvimento deste processo. Há professores preocupados com este fator na aprendizagem do aluno, em que o domínio dos caminhos que o homem usou para construir o conhecimento esteja acessível e atualizado por todos.

c) **Filosóficos**: há uma necessidade de desafios mais adequados e imprescindíveis para o uso do pensamento científico, gerando alternativas que viabilizem uma educação que discuta a herança cultural. Ao mesmo tempo em que haja percepção do mundo real e sua independência em relação à percepção e interpretação do indivíduo, além da promoção de uma tendência filosófica que conceba a realidade como processo permanente, resgatando o processo do pensamento desde o racionalismo até o empirismo.

d) **Sociológicos**: as interações permanentes com o contexto social e a compreensão dos processos científicos e sua permanência na sociedade são atitudes que devem fazer parte de nosso cotidiano. Este processo ocorre de forma gradativa, fazendo-se necessária maior conscientização, por parte tanto do educador quanto do educando, em relação à importância da contribuição da sociologia do ensino de Ciências. Trata de estudar as relações do uso das ciências na sociedade, sua aplicação e para que fins é utilizada. Exemplos disso foram as descobertas da radioatividade e das bactérias: descobertas com fins pacíficos que se tornaram armas mortais.

e) **Históricos**: a importância do resgate histórico das Ciências e seus conteúdos, diante de sua atualidade e uso no cotidiano fazem com que possamos entender a importância dos saberes, da progressão de suas contínuas atualizações e os avanços das relações entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Educação (CTSE). Resgata toda história do conhecimento, o ontem, o hoje e traça caminhos para o amanhã – diante dos indicadores históricos verificamos a importância e os avanços da CTSE.

Essas considerações mostram quão difíceis é dissociar conhecimento e cultura, considerando que, no correr dos tempos, a razão humana adquire formas diferentes, dependendo da maneira pela qual o homem entra em contato com o mundo que o cerca. Isso pode fazer com que todo conhecimento possa esclerosar-se nos hábitos, nos clichês, nos preconceitos, nas ideologias, na rigidez das salas de aula.

É por isso que o conhecimento precisa ser revitalizado pela construção de novas teorias, pois o verdadeiro conhecimento se faz, portanto, pela ligação contínua entre intuição e razão, entre o vivido e o teorizado, entre o concreto e o abstrato. Enquanto a cultura é uma produção coletiva associada às necessidades do conhecimento, mas marcada pela desigualdade das relações entre os membros de cada sociedade e, em um sentido mais amplo e mais fundamental, é o legado comum de toda humanidade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou os princípios da abordagem qualitativa, pois ao trabalharmos com indicadores estamos buscando as concepções que permeiam a formação e a prática docente dos acadêmicos e professores que atuam no curso de Biologia da UERR, o que possibilitou que delineássemos os limites da investigação. Neste estudo utilizamos o Método Hermenêutico, aliado à Técnica da Análise de Conteúdos.

Para tanto, trabalhamos com questões abertas, que passam a se constituir em categorias principais. A partir da análise das respostas dadas por cada membro da amostra constituímos as respectivas categorias específicas para cada categoria principal proposta.

Assim, trata-se de uma investigação que exige a compreensão e aplicação da pesquisa qualitativa pela complexidade do problema a ser investigado, pois além de aspectos objetivos com referência à prática profissional, este estudo exige ainda um olhar e aprofundamento de questões subjetivas presentes no fazer cotidiano do professor de Ciências e de Biologia.

Segundo Bagno (1998, p. 22) a pesquisa é uma investigação feita com objetivo expresso de obter conhecimento específico e estruturado sobre um assunto preciso. A pesquisa que contempla estudos sobre professor, aluno e conteúdos de ensino dar-se-á por meio de pesquisa qualitativa, especialmente quando se pretende aprofundar estudos sobre a prática e concepções dos professores frente aos conhecimentos históricos, filosóficos e sociológicos historicamente construídos no ensino de Ciências e Biologia.

Para explicação do problema investigado, usamos os autores do Marco Teórico no sentido de buscar uma primeira aproximação com o objeto numa perspectiva exploratória. Por outro lado, os procedimentos, técnicas e metodologia da pesquisa qualitativa, pela necessidade de explicação de elementos de caráter subjetivo quanto à prática e concepções do professor, se justificam pela importância que essa metodologia dá ao campo da educação. Aliado ao processo descrito, o enriquecimento da pesquisa ocorreu com possibilidade de aplicação de entrevistas e observação *in loco* do processo pedagógico realizado pelo professor.

O ICD 1 foi o instrumento utilizado para a entrevista com a amostra do segmento de professores e alunos, a fim de avaliar as percepções e identificar o

conhecimento dos entrevistados sobre os temas abordados, bem como a importância deles no contexto atual.

No ICD 2 procuramos identificar as concepções existentes nas duas amostras, através de afirmativas de autores onde os entrevistados deveriam se posicionar quanto aos indicadores históricos, epistemológicos, filosóficos, metodológicos e sociológicos. No caso deste último ICD, usou-se em sua análise percentuais com a intenção de destacar os aspectos quantitativos manifestados pelos entrevistados.

3.1 População Alvo

- a) Acadêmicos do Curso de Biologia da UERR;
- b) Professores de Biologia da UERR.

3.2 Amostra

- a) 20% dos acadêmicos do Curso de Biologia da UERR;
- b) 08 professores, representando 70% da população disponível que atua no curso de Biologia da UERR.

3.3 Indicadores

É importante destacar que os indicadores já foram caracterizados e conceituados no capítulo 2, subcapítulo 2.4:

- a) Concepções históricas e epistemológicas existentes entre os membros da amostra;
- b) Concepções filosóficas;
- c) Concepções metodológicas;
- d) Concepções sociológicas;
- e) Conhecimentos selecionados para a pesquisa;
- f) Relações existentes entre a época da produção e descoberta e a respectiva releitura para o contexto atual.

3.4 Desenvolvimento da Pesquisa

A pesquisa realizada desenvolveu-se seguindo uma organização prévia e lógica, onde cada etapa em execução estava alicerçada em etapas anteriores definidas.

Destacamos: a organização do projeto de pesquisa com todas suas características, incluindo os aspectos metodológicos articulados com a organização da pesquisa e sua contextualização.

Outro aspecto importante foi a definição dos instrumentos de coleta de dados, bem como sua análise, interpretação e apresentação, principalmente focado nos objetivos específicos.

A metodologia utilizada propiciou uma relação permanente entre os dados coletados, sua análise e interpretação, bem como a contínua relação com os autores presente no Marco teórico, o que determinou a construção da dissertação final.

3.6 Design da Pesquisa

Quadro 1 - Design da Pesquisa

PROBLEMA: As concepções que permeiam na comunidade educativa do Curso de Biologia, da UERR indicam domínio sobre os processos de construção e compreensão dos fundamentos das Ciências da Natureza?			
OBJETIVO GERAL: Investigar as concepções que permeiam na comunidade educativa do Curso de Biologia, da UERR/RR em relação ao domínio dos processos de construção e compreensão dos fundamentos das Ciências da Natureza.			
Objetivos específicos	Metodologia	Técnicas	ICD
a) Investigar as percepções sobre conteúdos específicos em Ciências e Biologia, destacando a época de sua construção e importância no contexto atual, analisando diante dos indicadores que fundamentam seu ensino;	Método Hermenêutico	Análise de Conteúdo	ICD 1 – Matriz Analítica 1
b) identificar as concepções que permeiam entre acadêmicos e professores das disciplinas do curso de Biologia da UERR e usadas na formação de professores de ciências e Biologia, utilizando uma matriz analítica construída com os indicadores que fundamentam as Ciências da Natureza;	Método Hermenêutico	Análise de Conteúdo	ICD 2 – Matriz Analítica 2
c) comparar as concepções identificadas entre os alunos e professores, diante do significado científico e tecnológico dos exigem em análise, possibilitando a comparação com os epistemólogos contemporâneos.	Método Analítico Comparativo e Análise Documental	Análítica Descritiva	ICD -3 Matriz Analítica 3
d) propor modificações nos atuais currículos dos cursos de formação inicial, bem como alternativas para a formação continuada através de um Programa para Formação de Professores de Ciências e Biologia - PFPCB, priorizando a compreensão dos conhecimentos diante dos indicadores optados nesta pesquisa.	Método Analítico Comparativo e Análise Documental	Análítica Descritiva	ICD – 4 Matriz Analítica 4 Proposta para reformulação do PPP CLCB

4 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS DADOS COLETADOS

A pesquisa realizada utilizou dois instrumentos ICD 1 e ICD 2, onde as questões formuladas procuraram retratar conhecimentos gerais sobre Ciências da Natureza. A metodologia utilizada não direcionou respostas, foram questões abertas em que os investigados puderam expressar suas percepções e concepções sobre os temas abordados.

O ICD 1 foi o instrumento utilizado para coletar informações da amostra de professores e alunos, a fim de avaliar suas percepções e conhecimentos sobre os conceitos apresentados. O mesmo instrumento foi respondido pelas duas amostras e suas respostas analisadas e comparadas. Os temas foram escolhidos levando-se em consideração o período de sua descoberta e sua importância para os dias atuais. Foram selecionadas dez questões abertas dando uma caracterização geral sobre o assunto e os entrevistados discorreram com no máximo três idéias acerca de seu entendimento sobre o conceito dado.

No ICD 2 foram apresentadas questões resultantes de uma análise da produção científica baseada nos aspectos históricos, epistemológicos, metodológicos e sociológicos diante do contexto atual, a partir do qual os entrevistados, professores e alunos atribuíram um valor para as afirmativas e em seguida emitiam duas razões que justificasse a sua opção. O mesmo ICD foi aplicado às duas amostras. Os alunos responderam em sala de aula e os professores levaram o instrumento para ser devolvido depois. Neste instrumento, procuramos identificar quais concepções permeiam a comunidade educativa do Curso de Biologia da UERR.

Após a tabulação dos dados foi realizada uma análise comparativa das respostas dadas pelas amostras pesquisadas e discutidas com autores.

4.1 ICD 01/08: Matriz Analítica 1 (MA 1) – Entrevista com Professores e Alunos

Quadro 2 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 1 – ICD 01/08

Importante: nas colunas C e D use no máximo 3 idéias sobre o tema, respeitando o espaço destinado.			
(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
01	RADIOATIVIDADE É parte das Ciências direcionada aos estudos dos elementos radioativos e sua utilização pelo homem nos mais diferentes ramos das Ciências.	Segmento da amostra: Professores	<i>...para atualidade é muito complexa e importante na descoberta dos elementos químicos que compõem as substâncias; ...a tabela periódica trazendo grande avanço às pesquisas nucleares ...está presente no nosso cotidiano ...relação matéria e energia ...fontes de energia ...lesões do DNA, câncer ...fundamental importância ...não dominamos o átomo ...é uma alternativa a novas fontes de energia ...propriedades eletrostáticas ...radiações eletromagnéticas ...tempo e intensidade da radiação.</i>
		Segmento da amostra: Alunos	<i>..pode causar danos à saúde: desastre com o Césio 137 em Goiás onde vitimou pessoas e deixou a sociedade em alerta sobre os danos causados ...em branco; ...trabalhada em vários campos sociais: terapêutica, energética e armamentista; ...radiologia avançou nos estudos dos tumores: pode detectar e inibi-los; ...uso em equipamentos que podem nos auxiliar.</i>

As citações extraídas dos dados fornecidos pelos professores que aparecem nas Matrizes Analíticas representam no mínimo 40% das falas dos entrevistados. Iniciamos analisando o significado proposto para Radioatividade. Nos conhecimentos e percepções dos professores é importante salientar que os mesmos consideram o tema como: *...distante do cotidiano escolar, havendo necessidade de ocorrer mais ênfase na vida escolar dos educandos.*

É importante ainda destacar que as características propostas pelos entrevistados têm relações com o conceito de Radioatividade, como *a estrutura atômica... o uso na medicina e armamentos, bem como, a utilização em usinas de energia elétrica.* Por outro lado, os entrevistados consideram importante o tema RADIOATIVIDADE por vários aspectos, dentre os quais destacamos: *relação matéria e energia, alternativa para novas fontes de energia, lesões no DNA, surgimento do câncer, entre outros.*

Em relação ao conteúdo Radioatividade da MA1, o segmento da amostra formada por alunos, podemos inferir que as percepções dos entrevistados mostram pouco conhecimento científico e tecnológico. As idéias apresentadas mostram a necessidade de ampliação dos fundamentos científicos sobre a questão, reduzindo a superficialidade analisada nas respostas.

No que se referem à importância, os entrevistados demonstram um conhecimento mais efetivo. Pensamos que possa ser mais pela influência das diferentes mídias do que realmente pelo ensino formal. Nesse sentido, Fernandes, (*apud* BARROS, 1960.p. 249), afirma que “seria necessário introduzir modificações de monta na composição e diferenciação do pessoal docente, para ajustá-lo a um trabalho didático mais variado, intensivo e produtivo”.

É possível identificar que os conhecimentos e percepções dos professores estão muito distantes das percepções dos alunos, mostrando que falta maior interação entre os conhecimentos dos professores e o que realmente chega até os alunos. Esta observação é visível a partir das respostas dadas pelos entrevistados dos segmentos da amostra. Como exemplos (ver quadro 2), destacamos:

- a) Professor: *...Física Nuclear...utilização em usinas geradoras de energia elétrica... Resíduos radioativos e seu destino.*
- b) Aluno: *...não sei sobre o histórico dos estudos da Radioatividade*

Na seqüência, a análise da questão 2 da MA1 evidencia os conhecimentos sobre o conceito de Célula do segmento da amostra formada pelos professores, podendo-se verificar que as percepções dos entrevistados demonstram coerência e se correlacionam com o pensamento dos autores. Suas opiniões apontam para um conhecimento científico por parte deles.

Quadro 3 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 2 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
02	CÉLULA Pequena unidade estrutural dividida por uma membrana. (HOOKE, 1635-1703)	Segmento da amostra: Professores	<i>...por ser a unidade morfofisiológica do ser vivo, os avanços científicos conseguiram mapear os genes humanos; ...a cura de várias doenças; ...começo da vida; ...teoria celular; ...cinco reinos; ...organelas; ...importância vital (saúde); ...qualidade de vida; ...recuperação e degeneração de órgãos e tecidos; ...diferenciação de células animais e vegetais; ...identificar características de funcionamento e multiplicação.</i>
		<i>...sua descoberta provocou avanço científico significativo com relação aos componentes minúsculos do núcleo celular e dos cromossomos dos quais todo ser vivo é composto; ...unidades estruturais e funcionais do nosso organismo; ...como a vida se manifesta; ...diversidade de formas; ...evolução da microscopia e do conhecimento; ...unidade morfológica que constitui seres; ...célula tronco; ...perspectivas de melhoria da qualidade da saúde; ...estudos em andamento; ...estrutura complexa e organizada; ...diferenciação em procarionto e eucarioto.</i>	<i>...tema muito debatido hoje: envolve questionamentos éticos e importantes para o desenvolvimento dos estudos da Biologia Celular; ...em branco; ...hoje é responsável por todo o funcionamento químico do metabolismo, suprimindo algumas necessidades do organismo; ...pouco reconhecida pela sociedade; ...há pouco conhecimento</i>
		Segmento da amostra: Alunos	<i>...tema muito debatido hoje: envolve questionamentos éticos e importantes para o desenvolvimento dos estudos da Biologia Celular; ...em branco; ...hoje é responsável por todo o funcionamento químico do metabolismo, suprimindo algumas necessidades do organismo; ...pouco reconhecida pela sociedade; ...há pouco conhecimento</i>
		<i>...não recorro do 1º. Cientista que visualizou a célula; ...atualmente há um campo muito diversificado dentro da Biologia celular (animal e vegetal); ...em branco; não entendi; ...pouco se sabia sobre o funcionamento celular e sua importância para a sobrevivência dos seres vivos; ...hoje novos conhecimentos</i>	<i>...tema muito debatido hoje: envolve questionamentos éticos e importantes para o desenvolvimento dos estudos da Biologia Celular; ...em branco; ...hoje é responsável por todo o funcionamento químico do metabolismo, suprimindo algumas necessidades do organismo; ...pouco reconhecida pela sociedade; ...há pouco conhecimento</i>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
02	<p style="text-align: center;">CÉLULA</p> <p>Pequena unidade estrutural dividida por uma membrana. (HOOKE, 1635-1703)</p>	Segmento da amostra: Alunos	
		<p><i>esclarecedores; ...no início o conhecimento estava alicerçado em Membrana, Citoplasma e Núcleo: não conheciam as organelas.</i></p>	<p><i>de suas funções, benefícios e atividades; ...os tecidos estão associados às células e suas funções;</i></p>

Quanto à importância do tema no contexto, os professores entrevistados apontaram aspectos como: *...a cura de várias doenças, degeneração de órgãos e tecidos,... avanços científicos conseguiram mapear os genes humanos entre outros.* As respostas elencada pelos entrevistados tem relação direta com o conceito de Célula vejamos: *...estrutura complexa e organizada,.unidade morfológica constitui seres,...Sua descoberta proporcionou avanço científico significativo com relação aos componentes minúsculos do núcleo celular e dos cromossomos que todo ser vivo é composto*

Quanto ao conceito de Células, o segmento da amostra formada por alunos da UERR verificou-se novamente que os entrevistados possuem percepções empíricas muito salientes, demonstrando dificuldades expressivas na redação das repostas. Destacamos alguns trechos das respostas:

- a) *...não recorro do 1º Cientista que visualizou a célula;*
- b) *...não era muito estudada pelos pesquisadores;*
- c) *...pouco se sabia sobre o funcionamento celular e sua importância para a **sobrevivência** (destaque é nosso) dos seres vivos;*

As opiniões e percepções são evasivas e pouco significativas em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

Comentando sobre a importância das células no contexto atual já encontramos percepções mais fundamentadas, dentre elas podemos citar: *questionamentos éticos, funcionamento metabólico e suas relações com os*

conteúdos químicos, associação das células aos tecidos e suas funções específicas. Entendemos ser fundamental o incentivo à leitura argumentativa e interpretativa dos fenômenos das Ciências. Isto ocorrerá se houver comprometimento e cumplicidade dos professores, acadêmicos e sociedade. Para isso, a formação inicial e continuada, os currículos formais e informais são indispensáveis.

A escola atual, com seus conceitos e concepções variadas para currículo, encarrega-se de perpetuar a tradição e canalizar as energias da juventude para a submissão e o conformismo. Não obstante, é ela também quem promove o pensamento analítico, crítico e criativo. Somos, ao mesmo tempo, repressores e fertilizadores da mente de nossos alunos. É, para nós, um desafio harmonizar essas duas funções a autodisciplina consciente brotar da aceitação da responsabilidade. (FROTA-PESSOA, 1985, p. 35)

Na realidade, os processos ensino e aprendizagem devem estar voltados para um processo contínuo e nunca definitivo de avaliação e auto-avaliação sobre todo o seu desenvolvimento. Esta ferramenta avaliativa propiciará o acesso permanente ao contexto atual, possibilitando o incentivo e a vivência do senso crítico e, conseqüentemente, a formação de professores, realmente profissionais da educação, ou seja, que saibam ensinar e aprender (professor); educar (pelos processos da *práxis* responsável) e produzir conhecimentos (transformação dos saberes existentes em novos conhecimentos).

Encontramos no quadro 4 opiniões que mostram o porquê das dificuldades para a compreensão dos conteúdos de Citologia.

Quadro 4 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 3 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
03	<p>MICROSCÓPIO Aparelho utilizado para visualizar estruturas minúsculas como as células. (MALPIGHI, 1628-1699)</p>	<p>Segmento da amostra: Professores</p> <p><i>...janela da ciência para o mundo; ...instrumento que desvendou os mistérios da célula; ...importante para entender a biologia molecular; ...microscópio óptico, eletrônico de varredura e eletrônico de transmissão ...essencial para entendimento da biologia da vida; ...estudo da Citologia e Genética; ...principal ferramenta para o estudo das células; ...aparelho e características; ...evolução histórica e sua contribuição.</i></p>	<p><i>...os avanços científicos permitiram sua melhoria; ...grande contribuição no meio científico; ...formulas das células; ...imagens com alta definição, 3ª dimensão; ...socializa informações sobre os microorganismos; ...imprescindível para a célula; ...melhorias tecnológicas; ...avanços significativos nos diversos campos da Ciência;</i></p>
		<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p><i>...cientista que descobriu uma estrutura em inseto; ...em branco; ...embora fosse um aparelho rudimentar, subsidiou as grandes descobertas que estão surgindo.</i></p>	<p><i>...instrumento fundamental no estudo de Biologia; ...avanço no estudo da embriologia e taxionomia; ... evolução significativa, contribuindo com as descobertas surgidas em evolução as células; ...instrumento para acadêmicos e profissionais na área de pesquisa; ...descoberta de novas espécies vivas; ...importante na concepção social para estudos científicos.</i></p>

Ao analisarmos a questão 3 da MA1, tema Microscópio, a amostra formada pelos professores pesquisados demonstrou ter conhecimento sobre o tema e suas percepções estão de acordo com o significado científico e tecnológico. Em sua caracterização sobre o tema, os professores consideraram de grande importância, devido a: *...contribuição dada ao meio científico como recurso tecnológico, ... socialização de informações sobre os microorganismos.* A característica destacada pelos entrevistados tem relação com o conceito de Microscópio.

Quanto aos conhecimentos sobre o Microscópio, os acadêmicos entrevistados mostram terem tido acesso superficial às informações. Isto foi caracterizado pelo nível das respostas oferecidas e pelas argumentações desprovidas de maior significado científico e tecnológico.

Destacamos que na questão sobre a importância, as percepções já surgem com respostas com maior coerência e lógica. Também atribuímos este fato ao processo informal de acesso aos conhecimentos.

Sob este assunto, Oaigen (1996. p 36) afirma que

a escola deve estimular o aluno ao exercício da inteligência, solicitando o dinamismo da elucidação e da descoberta intelectual e explicitando o sentido das experiências e das certezas vividas. Uma escola que oferece explorações pré-fabricadas torna-se obstáculo ao desenvolvimento da personalidade dos alunos.

Hoje, o processo ensino e aprendizagem faz com que passemos da ignorância ao conhecimento, das perguntas às respostas, tornando a Ciência interessante e compreensível e relacionando-a com a História, com a qual está intrinsecamente ligada. As ligações são frutos dos processos epistemológicos e metodológicos vivenciados. Não podemos mais conceber o progresso das Ciências e das Tecnologias que ignorem as necessárias relações sociológicas.

Quadro 5 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 4 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
04	LEIS DA GENÉTICA Descreve as características hereditárias do indivíduo. (MENDEL, 1822-1884)	Segmento da amostra: Professores <i>...dedicou-se a estudar as variabilidades das plantas;</i> <i>...levou a descoberta da lei da hereditariedade;</i> <i>...revolucionou a biologia e traçou as bases genéticas;</i> <i>...noção de caráter dominante e recessivo;</i> <i>...segregação independente de genes;</i> <i>...noção gene=característica;</i> <i>...distante da realidade;</i> <i>...ciência que mais evoluiu;</i> <i>...recombinação, Mutação e Delação.</i>	<i>...os cientistas procuraram aperfeiçoar as suas pesquisas com relação à herança genética;</i> <i>...manifestação ou não de características;</i> <i>...padrão de transmissão;</i> <i>...papel dos genes;</i> <i>...entendimento da dinâmica da vida;</i> <i>...tecnologia de ponta;</i> <i>...busca aperfeiçoar o homem;</i> <i>...fundamental para a evolução;</i> <i>...variabilidade.</i>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
04	LEIS DA GENÉTICA Descreve as características hereditárias do indivíduo. (MENDEL, 1822-1884)	Segmento da amostra: Alunos	<i>...facilitou a produção de remédios eficazes; ...descoberta importante para responder a questionamento através dos genes recessivos e predominantes; ...análise e aprimoramento dos conceitos por cientistas na atualidade; ...teste de DNA diminuindo os riscos de resultados falsos positivos ou falsos negativos.</i>
		<i>...estudos com vegetais; ...características herdadas de nossos ancestrais; ...com poucas informações desvenda o mistério da genética usando apenas ervilhas; ...necessidade de atualização dos estudos desta lei; ...filhos diferentes de pais eram colocados em suspeição; ...aprofundamento de estudos da genética com a evolução da Ciência.</i>	

Na análise da questão 4, os conhecimentos e percepções dos professores selecionados na amostra demonstram, em sua maioria, coerência e conhecimento sobre o assunto e conseguem através de suas respostas fazer uma ligação ao contexto da época e sua evolução. A importância do tema Leis da Genética no contexto foi demonstrada através das seguintes afirmações: *Os cientistas procuraram aperfeiçoar as suas pesquisas com relação à herança genética,...entendimento da dinâmica da vida,...fundamental para evolução*, entre outros.

É importante destacar que as características, propostas pelos entrevistados, tem relação com o conceito de Leis da Genética, embora alguns consideram distante da realidade. Quanto ao conteúdo Leis da Genética para o segmento da amostra formada pelos alunos, observamos percepções com maior aprofundamento teórico e vivencial.

Inferimos como idéia para um futuro processo investigativo que as possíveis causas sejam oriundas do crescimento das pesquisas nesta área e a disseminação feita pelos diferentes meios de comunicação. As percepções apresentadas pelos acadêmicos sugerem que ocorre um significativo interesse dos mesmos pelos conteúdos desta área do saber.

Isso denota que o ensino veicula um tipo de educação. Assim, não seria suficiente programá-lo apenas quanto ao seu conteúdo específico, mas também quanto à sua contribuição para a formação de valores essenciais ao homem e úteis para as transformações sociais necessárias.

A escola atual privilegia o conteúdo formalizado e acadêmico, mas desprovido de correção e atualidade. Existe um completo descaso com as questões relativas às realidades regionais que reforçam uma visão compartimentalizada de Ciências, fato este que contraria os objetivos do Ensino de Ciências, contidos nas leis e pareceres. (OAIGEN, 1996, p. 37)

Nessa acepção, destacamos o significativo percentual de alunos aproximado (30%) que não responderam ao solicitado, o que nos permite inferir que o conteúdo não faz parte do seu cotidiano.

Quadro 6 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 5 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
05	<p>SELEÇÃO NATURAL</p> <p>Estabelece a base da moderna teoria evolutiva, a seleção natural onde os mais aptos a sobreviver são mantidos dando origem a outros aptos enquanto que os menos aptos são eliminados (DARWIN, 1809-1822)</p>	<p>Segmento da amostra: Professores</p> <p><i>...mudou a forma de pensar em inúmeros campos da Biologia;</i></p> <p><i>...provou ser argumento inteligente comum na época;</i></p> <p><i>...introduziu a idéia de evolução a partir de um ancestral comum por meio seleção natural;</i></p> <p><i>...seleção atua sobre características herdáveis;</i></p> <p><i>...fortalece a idéia da teoria da evolução;</i></p> <p><i>...natureza se aperfeiçoando;</i></p> <p><i>...os mais aptos tendem a sobreviver;</i></p> <p><i>...a base da evolução privilegiando os mais bem adaptados;</i></p> <p><i>...espécies evoluem com as necessidades;</i></p> <p><i>...leis da sobrevivência.</i></p>	<p><i>...teoria bem atual, indivíduos mais aptos e bem preparados tem mais possibilidade de sobreviver;</i></p> <p><i>...saber como aconteceu à evolução da seleção natural;</i></p> <p><i>...esclarecer as dúvidas sobre evolução;</i></p> <p><i>...a ordem natural da vida;</i></p> <p><i>...adaptabilidade e a forma de sobreviver;</i></p> <p><i>...existe a necessidade da evolução;</i></p> <p><i>...aplica-se a seres para garantir a sobrevivência.</i></p>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
		<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p><i>...teoria que abalou o mundo; ...constatou e apresentou um novo pensamento diferente das idéias voltadas para a religião; ...era impossível a manutenção de seleção natural como princípio de evolução; ...a mais aceita dentre as teorias que surgiram.</i></p>	<p><i>...atualmente, existem vários pesquisadores que não concordam com esta teoria; ...toda espécie tem uma descendência; ...a adaptação é uma forma de sobrevivência das espécies geneticamente fracas.</i></p>

Analisando esta matriz analítica com a questão 5, com o tema Seleção Natural, ficou evidente que o significado proposto pela amostra de professores combina com o conceito de Seleção Natural, por exemplo:... *A base da evolução privilegiando os mais bem adaptados... Fortalece a idéia da teoria da evolução... Mudou a forma de pensar em inúmeros campos da Biologia.* Nos conhecimentos e percepções destacamos em seus depoimentos uma relação entre estes e os pensadores e autores do Marco Teórico.

Os entrevistados consideraram importante o tema Seleção Natural destacando alguns aspectos como: *... esclarecer as dúvidas sobre evolução ... aplica-se a seres para garantir a sobrevivência ... teoria bem atual, indivíduos mais aptos e bem preparados tem mais possibilidade de sobreviver.*

Quanto aos conhecimentos referentes à Seleção Natural, novamente as percepções do segmento da amostra alunos mostram um relativo conhecimento epistemológico. Surge também coerência de pensamento e lógica nas respostas. As relações feitas com os biólogos da época, o conhecimento produzido e os avanços são percepções que mostram lógica e uma adequada estrutura redacional.

Referindo-se à importância atribuída ao tema em análise, destacamos algumas falas dos entrevistados: *...atualmente vários pesquisadores evolucionistas não concordam com a teoria de Darwin; ...toda espécie tem uma descendência; ... a adaptação é uma forma de sobrevivência das espécies geneticamente fraca; ...Bactérias como visão negativa com riscos à saúde através de espécies generalizadas.*

Estas respostas corroboram com Oliveira, segundo o qual “o cientista que lê o livro da natureza deverá caso se nos permita repetir a expressão batida, encontrar ele próprio a solução, pois não pode, como fazem freqüentemente os leitores impacientes das histórias, consultar o fim do livro” (2000, p. 133).

O uso de novos conhecimentos e a compreensão do porque de seu surgimento, possibilitará a promoção da qualidade de vida para todos e a valorização do homem, para isto é importante a ocorrência de currículos que possibilitem a construção de uma cultura tecnológica, científica e com forte alicerce para a emancipação do homem, sua autonomia em pensar, julgar, decidir e agir.

Quadro 7 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 6 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
06	<p>BACTÉRIAS São organismos unicelulares, procarióticos, podem ser encontrados na forma isolada ou em colônias. (LEEUWENHOEK, 1632-1723)</p>	<p style="text-align: center;">Segmento da amostra: Professores</p> <p><i>...primeiro a observar as bactérias e os protozoários em microscópio;</i> <i>...refutou teoria da geração espontânea;</i> <i>...isolou micróbios em diferentes meios, na água, na boca e intestino e calculou seu tamanho;</i> <i>...microorganismo constituído por uma célula, sem núcleo;</i> <i>...organelas e membranas;</i> <i>...importante para o equilíbrio do ecossistema;</i> <i>...podem ser patogênicas ou não há bactérias bastante agressivas;</i> <i>...obrigou a descoberta do antibiótico;</i> <i>...origem das doenças e as bactérias;</i> <i>...bactéria e Agricultura – Biotecnologia;</i> <i>...culinária e as bactérias.</i></p>	<p><i>...propiciou o controle e prevenção de várias doenças transmitidas por esses organismos aos humanos;</i> <i>...importância vital;</i> <i>...antes eram mortais – penicilina;</i> <i>...hoje há a infecção hospitalar por bactérias muito resistente;</i> <i>...doenças causadas por bactérias;</i> <i>...diferenciação estrutural;</i> <i>...importância das bactérias.</i></p>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
06	<p>BACTÉRIAS São organismos unicelulares, procarióticos, podem ser encontrados na forma isolada ou em colônias. (LEEJWENHOEK, 1632-1723)</p>	<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p>...primeiro a estudar as bactérias; ...Pasteur derrubou a teoria da Biogênese; ...não entendi a pergunta; ...organismos unicelulares, sem núcleo individualizado; ...são encontradas de forma isolada e de colônias; ...seres desconhecidos; ...importância aos grandes reinos; ...organismos que adotavam outros organismos vivos agindo maléfico e benéficamente.</p>	<p>...bactérias como visão negativa com riscos à saúde através de espécies generalizadas; ...uso na fabricação de medicamentos; ...utilizada para fins diversos como estudos e hábitos alimentares.</p>

Na questão 6, analisando o significado proposto para Bactérias, as características propostas pelos entrevistados professores têm relações diretas com o conceito de Bactérias, como verificamos no exemplo *...Microorganismo constituído por uma célula, sem núcleo, ... Importante para o equilíbrio do ecossistema, e outros. Além disso, consideraram importante o tema devido a aspectos como: ... Propiciou o controle e prevenção de várias doenças que estes organismos transmitem aos humanos, entre outros.*

Vale ressaltar aqui a utilização pelo professor da palavra *transmitem*, quando o correto seria usar no sentido de causa e efeito, pois outros fatores, tais como a imunidade, estão inclusos nesta ocorrência.

A amostra formada pelos alunos indica domínio conceitual resultante da memorização de conceitos presentes em livros didáticos, principalmente usados na Educação Básica. Todavia, as argumentações usadas e interpretadas como percepções indicam que os conhecimentos manifestados são decorrentes de um processo vertical, onde as informações não se constituem em sinais de domínio de compreensão do tema em estudo, privilegiando a verticalidade dos saberes, em detrimento da transversalidade dos mesmos.

Segundo KRASILCHIK (2000, p. 57, *apud* HAMBURGER),

Muitas pesquisas e análises da situação do ensino de ciências resultaram em livros que são hoje amplamente usados e têm impacto na literatura específica desse campo do conhecimento. Da mesma forma, inúmeras pesquisas que vêm sendo realizadas resultaram em trabalhos publicados em revistas nacionais e internacionais de importância reconhecida.

O ensino atual a que nos referimos, de forma especial o de Ciências e de Biologia, não pode ficar dependendo dos conhecimentos já produzidos e publicados. Precisamos criar em nossos alunos a necessidade da busca incessante pelo novo, despertando o gosto pela pesquisa e pela produção individual.

Os alunos e os professores devem partir da premissa de que a produção individual deve ser socializada, onde o coletivo sinta-se beneficiado pelo produto de cada um. Este é o poder da comunicação e da compreensão dos atuais produtos das Ciências e da Tecnologia usados pela sociedade sem a devida compreensão.

É fundamental que saibamos distinguir os “saberes” existentes em livros, artigos, revistas científicas, entre outras fontes, e o “conhecimento” que nós produzimos pelo nosso fazer cognitivo. É isto que nos permitirá participar do processo de construção dos saberes universais.

Quadro 8 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 7 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
07	<p>LEIS DA TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS</p> <p>Lei do Uso e Desuso – os indivíduos perdem as características de que não precisam e desenvolvem as que utilizam. Lei da Transmissão Características Adquiridas – é adquirida ou perdida por imposição da natureza aos indivíduos, sua adaptação ao meio ambiente, para satisfazer as suas próprias necessidades. (LAMARCK, 1774-1829)</p>	<p>Segmento da amostra: Professores</p> <p><i>...explica que os órgãos pouco utilizados durante a vida de um animal, com o passar do tempo, vai atrofiando até perder sua função;</i></p> <p><i>...afirmava que o meio estava constantemente sofrendo modificações e defecções e evolução;</i></p> <p><i>...Fundador da Teoria da evolução;</i></p> <p><i>...os seres vivos tinham capacidade de transformação com objetivo de adaptar-se ao meio ambiente;</i></p> <p><i>....Sua maior justificativa foi a Girafa;</i></p> <p><i>...reconhece mudanças</i></p>	<p><i>...manutenção das espécies;</i></p> <p><i>...importante na seleção e perpetuação das espécies;</i></p> <p><i>...parte da evolução;</i></p> <p><i>...como ocorre a evolução;</i></p> <p><i>...estudos evolutivos por Lamarck;</i></p> <p><i>...adaptação ao medicamento foi estudada.</i></p>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
07	LEIS DA TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS Lei do Uso e Desuso – os indivíduos perdem as características de que não precisam e desenvolvem as que utilizam. Lei da Transmissão Características Adquiridas – é adquirida ou perdida por imposição da natureza aos indivíduos, sua adaptação ao meio ambiente, para satisfazer as suas próprias necessidades. (LAMARCK, 1774-1829)	<i>orgânicas como fator evolutivo</i> <i>...entendimento da vida como um todo.</i>	
		Segmento da amostra: Alunos <i>...com Lamarck iniciaram-se os estudos de evolução dos seres vivos;</i> <i>...leis baseadas em dados duramente observados;</i> <i>...sem comprovações científicas;</i> <i>...vigoraram por pouco tempo.</i>	<i>...atualmente sabe-se que as idéias de Lamarck não estavam completamente certas.</i>

Na análise da questão 7, dos professores pesquisados demonstram ter conhecimento sobre o tema e suas percepções estão coerentes com o conceito analisado, isto é demonstrado na caracterização de suas falas como: *Explica que os órgãos pouco utilizados durante a vida de um animal, com o passar do tempo vai atrofiando perdendo sua função... Os seres vivos tinham capacidade de transformação, com objetivo de se adaptarem ao meio ambiente.... Sua maior justificativa foi a Girafa...*

Nas respostas apresentadas para o tema Leis da Transmissão das Características, destacou-se o número expressivo de respostas em branco. As opiniões e percepções apresentadas foram evasivas e não conectadas com conceitos fundamentais das Ciências. O que causa surpresa é que estes conteúdos foram vistos no ensino médio e também no ensino superior.

ALVES (1982), ao se referir aos currículos escolares, faz a seguinte citação:

Uma idéia a ser explorada: para educar bem-te-vi é preciso gostar de bem-te-vi (o grifo é meu), respeitar o seu gosto, não ter projeto de transformá-lo em urubu. Um bem-te-vi será um urubu de segunda categoria. Talvez, para se repensar a educação e o futuro da Ciência, devêssemos começar não dos currículos-cardápios, mas do desejo do corpo que se oferece à educação. É isto: começar do desejo.

Na realidade os conteúdos devem manter um vínculo com o cotidiano dos alunos, devendo possibilitar que ocorram relações entre os conteúdos do conhecimento e as vivências dos alunos. Todos os conteúdos são importantes. O que influi são as relações de interesse existentes entre as partes.

Nesta questão destacamos que um percentual elevado de alunos (em torno de 40%) não respondeu a questão. Isto nos permite inferir que o tema não é de seu domínio. Se não existe “saberes” entre os alunos, também não ocorrerão condições de conhecimentos.

Consideramos que os saberes estão disponíveis para o uso pela comunidade acadêmica e população em geral. Servem os mesmos como referenciais para a construção de novos conhecimentos, que transformam-se em novos saberes..

Quadro 9 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 8 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
08	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL É um método utilizado para tratamento de algumas alterações de fertilidade do casal, com a deposição de sêmen no aparelho genital da fêmea.	<p style="text-align: center;">Segmento da amostra: Professores</p> <p><i>...Utilizado para tratamento da fertilidade do casal; ...os espermatozoides são colocados mais perto dos óvulos, no momento propício à fecundação, visando suplantar o obstáculo feminino ou a alteração masculina; ...essencial para a pecuária e Zoologia de modo geral; ...melhora as condições de reprodução, pois proporciona variabilidade genética; ...aumenta a taxa reprodutiva.</i></p>	<p><i>...trouxe esperança para muitos casais que gostariam de ter filhos; ...possibilidade de reprodução; ...melhora a qualidade genética; ...perpetuação da espécie; ...minimização da variabilidade; ...maior possibilidade e controle.</i></p>

“continuação”

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
08	<p>INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL</p> <p>É um método utilizado para tratamento de algumas alterações de fertilidade do casal, com a deposição de sêmen no aparelho genital da fêmea.</p>	<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p>...pesquisas na área facilitavam diversos tipos de tratamento bastante eficazes; ...maior aproveitamento de embrião; ...o sêmen através de ejaculação induzida através técnica especializada e depositada na fêmea; ...método para solucionar problema de esterilidade; ...em épocas passadas este método era visto como aberração; ...hoje método comum para poucos que tem dinheiro;</p>	<p>...atualmente tratamento de inseminação in vitro com ferramentas que facilitam a fertilidade do embrião; ...importante recurso utilizado na reprodução de seres humanos e de animais para melhorar geneticamente o rebanho.</p>

Os professores entrevistados, na questão 8 revelam conhecimento do assunto em suas sugestões e suas percepções estão relacionadas diretamente com o conceito de Inseminação Artificial, conforme demonstrado nas falas:... *Utilizado para tratamento da fertilidade do casal,... Melhora as condições de reprodução,* e outros. Os entrevistados consideram importante o tema Inseminação Artificial por vários aspectos, dentre os quais destacamos:... *Trouxe esperança para muitos casais que realmente gostariam de ter uma família,... Melhora a qualidade genética,... Maior possibilidade e controle, entre outros.*

Por outro lado, os alunos novamente se destacaram pela ausência de respostas. As considerações feitas mostram a ausência da lógica do pensamento científico, isto é, não existem relações entre os saberes já construídos e o cotidiano do aluno. Embora seja um tema de importância no contexto atual, nota-se que faltam conhecimentos expressivos para que os entrevistados demonstrem concepções relevantes e pertinentes. Como exemplo, apresentamos uma frase citada por um dos entrevistados: *...hoje, o tratamento de inseminação in vitro com ferramentas que facilitam a fertilidade do embrião.* Perguntamos: qual é a real percepção dos alunos?

Para Zabala (1998), os objetivos educacionais visam determinar as finalidades educativas através das capacidades que se pretende desenvolver, no entanto, tem-se priorizado as capacidades cognitivas, principalmente à

aprendizagem das disciplinas. Desse modo, esta pesquisa buscou entender os processos cognitivos que os alunos e professores vivenciam ou deveriam vivenciar na sua *práxis* diária. Com certeza, o crescimento do processo educacional se dará com maior consistência quando for constituído pela empatia, harmonia e pela presença de métodos dialógicos e dialéticos.

Quadro 10 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 9 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
09	<p>CLONAGEM Processo natural ou artificial em que são produzidas cópias geneticamente idênticas de um mesmo ser vivo (homem, animais, etc.). (HEBERT J. WEBER, criador do termo em 1903)</p>	<p>Segmento da amostra: Professores</p> <p>...mecanismo de propagação de espécies de plantas ou bactérias; ...Weber definiu como população de moléculas, células ou organismos que se originou de uma única célula, e é idêntica a célula original; ...fazer cópias idênticas de uma espécie; ...Perpetuação da espécie; ...Gêmeos homozigotos e univitelinos; ...estudos inconclusivos; ...Melhoria da produção ...Possibilidade de segregação.</p>	<p>...A clonagem da ovelha Dolly abriu caminhos para a clonagem humana; ...Mostra a importância da manipulação Gênica; ...Faltam estudos; ...Muito promissor; ...Proporciona melhor desempenho na produção; ...Possibilidade da redução da variabilidade; ...Engenharia genética; ...Ética da clonagem.</p>
		<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p>...Alguns animais são capazes de clonar-se naturalmente; ...Muitos pesquisadores ignoram barreiras éticas e legais, querendo utilizar o método artificial com seres humanos; ...Durante séculos cientistas não obtiveram sucesso com métodos de clonagem; ...No Brasil não é liberado para utilização com seres humanos; ...Há diversidade de opiniões na concepção de forma global; ...Usada para melhoramento genético; F...ora do alcance da grande massa populacional.</p>	<p>...Há técnicas cada vez mais eficazes na produção de clones animais e vegetais; ...Preocupação com o resultado deste investimento; ...Com a lei da genética foi possível trabalhar o DNA para clonar a 1ª ovelha; ...Hoje, muito discutido por políticos e geneticistas; ...Importante para aumento de produções e segurança ...na cadeia alimentar; Pode trazer prejuízos à humanidade se manipulado inadequadamente; ...Transforma parte de um tecido em um novo ser.</p>

Na questão 9, outro tema questionado foi sobre o significado e a importância da Clonagem, destacando-se aqui algumas percepções dos alunos: *...alguns animais são capazes de clonar-se naturalmente; ...muitos pesquisadores ignorando barreiras éticas e legais querem utilizar o método artificial com seres humanos; ...há diversidade de opiniões na concepção de forma global; ...usada para melhoramento genético.*

Contudo, verificamos novamente a ausência de um processo de relacionamento entre as percepções dos entrevistados e o verdadeiro significado científico e tecnológico. Podemos inferir que as opiniões são frutos de informações e não de um processo de construção conceitual.

A teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1996) já explicava que um dos problemas da psicologia cognitiva é o de reconstituir os conhecimentos implícitos na ação. Particularmente, para Vergnaud, “o âmago do desenvolvimento cognitivo é a conceitualização do real.”

A importância que pode ser dada na construção dos conhecimentos é a vivência dos conteúdos respectivos no cotidiano do aluno. Esta vivência não precisa estar baseada na prática diária e sim nas leituras e discussões permanentes. Isso faz com outro aspecto relevante seja o total de alunos que não responderam, caracterizando a ausência de saberes e/ou conhecimentos do tema.

Em relação às percepções dos professores, observa-se que há conhecimentos significativos e atuais. No entanto, comparando-se com as percepções dos alunos existe uma distância muito expressiva, o que evidencia que os saberes dos professores não se constitui em conteúdos desenvolvidos em aula.

Analisando Santomé (*apud* SILVA, 1996),

[...] na trajetória histórica, as instituições educacionais selecionam e trabalham com assuntos culturais não motivadores para os alunos, sem muito contato com a realidade, pois as situações cotidianas costumam ficar a margem dos conteúdos trabalhados.

Quadro 11 - Matriz Analítica 1 – Entrevista Questão 10 – ICD 01/08

(A) QUESTÃO	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
10	<p>CÉLULAS TRONCO</p> <p>Tipo de célula que pode se diferenciar e constituir diferentes tecidos no organismo e seu principal objetivo é usá-los para recuperar tecidos danificados por doenças e traumas.</p>	<p>Segmento da amostra: Professores</p> <p>...Células embrionárias e não embrionárias utilizadas em pesquisas com pacientes portadores de doenças neurodegenerativas;</p> <p>...Células primitivas que dão origem às células totipotentes, da medula a outras;</p> <p>...Manutenção da vida;</p> <p>...Nova tecnologia esperança para cura de doenças;</p> <p>...Resultados muito bons no tratamento de várias doenças;</p> <p>...Grandes probabilidades de avanços;</p> <p>...Estudos ainda iniciais.</p>	<p>...A evolução dos estudos genéticos aponta para cura de doenças neurodegenerativas sem perspectivas de vida no passado;</p> <p>...Excelentes perspectivas para a melhoria da qualidade da saúde;</p> <p>...Fonte renovável de células e tecidos;</p> <p>...Avanço significativo na medicina;</p> <p>...Perpetuação das características genéticas;</p> <p>...Não há estudos conclusivos.</p>
		<p>Segmento da amostra: Alunos</p> <p>...Com o avanço das pesquisas será possível curar doenças até então incuráveis;</p> <p>...Uma população de células é originada a partir do mesênquima (células embrionárias) que se reproduzem e dão origem a outras células, como as osteoprogenitora;</p> <p>...Alvo de estudos constantes.</p>	<p>...Importantes os debates sobre o tema para definição do início de vida humana embrionária;</p> <p>...Necessidade de mais informação quanto a utilidade dessas células e do tratamento com as mesmas;</p> <p>...A evolução dos conhecimentos possibilitou identificação das diferentes funções que uma mesma célula pode exercer dentro de um mesmo organismo;</p> <p>...Tema polêmico por acreditar-se nos efeitos colaterais no ser humano.</p>

Por último, a questão 10 buscou saber sobre as Células Tronco. Encontramos percepções diversas e, praticamente desconectadas com o os verdadeiros conteúdos deste conhecimento.

Ao analisarmos, com o tema Células Tronco, os professores pesquisados demonstraram ter conhecimento sobre o tema e suas percepções estão de acordo com o pensamento dos autores referenciados, como se pode comprovar nas respostas a seguir: *Células embrionárias e não embrionárias utilizadas em*

pesquisas com pacientes portadores de doenças neurodegenerativas... Células primitivas que dão origem a Células totipotentes, da medula e outras.

É importante salientar que os professores entrevistados consideram importante o tema, considerando aspectos como: *...a evolução dos estudos genéticos aponta para cura de doenças neurodegenerativas que no passado não havia perspectiva de vida... excelentes perspectivas para a melhoria da qualidade da saúde.*

É claro que este tema ainda é pouco conhecido pela sociedade. Não se construiu ainda uma base trivial ou empírica sobre o assunto, dificultando que os entrevistados se manifestassem com maior clareza e objetividade. Analisando novamente Vergnaud (1996) na Teoria dos Campos Conceituais, encontramos afirmativas que vem ao encontro de nossas preocupações:

...um conceito não se forma dentro de um tipo só de situação (ou problema);

...uma situação não se analisa com um só conceito.

*...a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito, ou de todos os aspectos de uma situação se **estendem ao longo dos anos**, com analogias e mal-entendidos entre situações e concepções.*

Se os conteúdos de aula não forem atualizados em seus fundamentos históricos, filosóficos, epistemológicos, metodológicos e sociológicos dificilmente a sociedade acompanhará a evolução científica e tecnológica do conhecimento. Isto fortalecerá cada vez mais a sociedade estratificada em classes. Quem tiver o conhecimento terá, também, o poder.

Há necessidade de aprofundamento nas aulas nas diferentes disciplinas da matriz curricular do curso de Ciências Biológicas em direção a importância e relevância dos aspectos epistemológicos, históricos e sociológicos aliados as formas de pensamento (filosóficos) e de caminhos para o desenvolvimento dos conteúdos (metodológicos).

Feyerabend argumenta que a ciência chegou a alguns resultados (como ir à Lua, descobrir as vacinas, revolucionar a técnica transformando-a em tecnologia) não devido ao recurso exclusivo do método. A ciência moderna surgiu recorrendo a métodos não científicos, chegou a resultados não científicos e vários procedimentos considerados como científicos não foram usados. Copérnico sustentou o movimento circular por acreditar nele e isso não passa de um mito. Além do que, atualmente,

há processos paralelos à ciência no ramo da medicina, por exemplo, cujos resultados são animadores (a medicina tradicional chinesa é um exemplo).

4.2 ICD 2: Matriz Analítica 2 (MA 2) – Análise Comparativa dos dados

Nesta parte da apreciação dos dados, realizamos uma análise comparativa dos dados coletados junto aos professores (07) e alunos (27): questão por questão.

Destacamos que foram selecionadas as Respostas (R) cuja incidência e ou repetição ocorreram no mínimo em 50 % da amostra. É importante explicitar que analisam, bem como a base da afirmativa Histórica ou Epistemológica ou Filosófica ou Metodológica ou Sociológica, além das razões que justificam as respostas oferecidas.

Quadro 12 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 1 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
01	De certo modo, o hipotético-dedutivismo de Popper, que rejeita a indução, e aproxima-se também do empirismo, pois acredita ser possível refutar, experimentalmente, teoria científica, utilizando critérios lógicos e imparciais, ou seja, sem influencia das idéias do pesquisador. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (O) HISTÓRICA; (5)EPISTEMOLÓGICA; (1);FILOSÓFICA (1)METODOLÓGICA; (1)SOCIOLOGICA; (1)NR.	00	04	03	00	00	
NR							03
R1	<i>...Ao formar hipóteses o pesquisador está sob a influência de suas idéias;</i>						
R2	<i>...Pesquisador é a soma de suas vivências e transparece em seu trabalho; ...Imparcialidade do pesquisador;</i>						
R3	<i>...O conhecimento científico deve partir do geral para o específico com verificação da correlação das teorias e eliminação das teorias refutadas pela experimentação ...o conhecimento científico também deve ser confrontado do específico para o geral e submetida a testes de falibilidade</i>						
Aluno							
01	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (02)HISTÓRICA; (04)EPISTEMOLÓGICA; (04)FILOSÓFICA; (06)METODOLÓGICA; (04)SOCIOLOGICA; NR.	04	09	00	01	13	
NR							08
R1	<i>...Vêm da tradição dos pesquisadores passados ...experiências vivenciais... reação dos meios envolvidos pode apresentar resultados indesejados/ Indução faz parte da Ciência (04)</i>						
R2	<i>...Para refutação de uma teoria científica nem sempre é possível por método experimental ...varia de acordo com o conhecimento do refutante ...depende do método utilizado</i>						

e do que se quer refutar ...porque baseamos os experimentos em critérios lógicos...ciência é experiência e genética						
---	--	--	--	--	--	--

A questão 1, segundo os professores entrevistados, representa uma afirmativa de base Epistemológica, opção manifestada por 60 % dos entrevistados. Os argumentos apresentados (R1 e R2) sustentam sua opção dizendo que: *o pesquisador é a soma de suas vivências... e que... quando formula uma hipótese o pesquisador esta sob a influencia de suas idéias.* Também foi citado, sem, no entanto haver maior detalhamento, os argumentos da *falseabilidade* e também da *imparcialidade do pesquisador.*

De acordo com Borges (2007, p. 46),

O argumento de Kuhn é claro: os cientistas comportam-se de determinado modo e esse comportamento tem funções essenciais para o êxito das investigações. E, na ausência de alternativas, os cientistas devem proceder essencialmente como procedem quando se preocupam em aprofundar o conhecimento científico.

Nas percepções dos alunos, predominou a indicação de base Metodológica, representando 31.1% das opiniões. Nas argumentações dos alunos verifica-se: *...para refutação de uma teoria científica nem sempre é possível por método experimentaldepende do método utilizado e do que se quer refutar..... Reação dos meios e,... Desconheço esse assunto, e outros.*

Os dados coletados e presentes no Quadro 12 do ICD 2 indicam que há coerência entre as falas dos professores e dos alunos no que se refere à base da afirmativa: os dois segmentos da amostra se referem à base epistemológica. Os alunos acrescentam ainda a base Metodológica. Entendemos que há coerência, pois os caminhos epistemológicos necessitam de cruzamentos nos caminhos metodológicos.

Analisando as razões propostas pelos professores e alunos, fica evidente que os caminhos percorridos pelos pesquisadores têm sua base nas idéias, que em muitos casos se transformam em hipóteses. Há entendimento dos dois segmentos da amostra sobre o científico de refutação. As razões apresentadas pelos professores considera refutação *...teorias descartadas pela experimentação.* Os alunos destacam que refutação significa *que... nem sempre é possível através de método experimental e sim do conhecimento do refutante e do método utilizado.*

Dos vinte sete alunos que responderam ao instrumento de coleta de dados 33,3% não responderam o quesito R1 e R2 (justificando as razões de sua opção).

Quadro 13 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 2 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
02	Conforme Kuhn(1978), a ciência depende do contexto em que se desenvolve, conforme o paradigma adotado pela comunidade científica. Em períodos de ciência normal, ou seja, na vigência de um paradigma, a comunidade científica é conservadora quanto às teorias, métodos e possíveis soluções, desenvolvendo um conhecimento progressivo e cumulativo. Esse conhecimento sofre rupturas durante os períodos de crise ou revoluções científicas, quando o antigo paradigma já não serve e existem várias teorias emergentes procurando substituí-lo, competindo entre si. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (02) SOCIOLOGICA (01) NR	00	04	00	03	00	00

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
R1	<i>A Ciência é refletida pela sociedade..., Para Kuhn não há nenhum argumento lógico que possa demonstrar, a priori, a superioridade de um paradigma relativamente a outro, isso em ciência não é totalmente verdadeiro (4)</i>						
R2	<i>Quebra de paradigma é esperada e salutar, pois um paradigma não desaparece abruptamente,... A competição de novos paradigmas está presente,... É fundamental a transição de paradigma e sua aceitação, pela comunidade em espaço e tempo,... A revolução científica se faz necessária sempre (5)</i>						
NR							03
Aluno							
02	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (09) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (04) METODOLÓGICA (07) SOCIOLOGICA NR (04)	00	06	06	04	11	00
R1	<i>O que se aprende no início é apenas uma pontinha de tudo que ainda será descoberto; A ciência precisa de atualizações e métodos eficazes para se valer(12); O avanço tecnológico permite conhecimento mais abrangente (6); A Ciência desenvolve um conhecimento progressivo: uma revolução científica acontece principalmente em questão teórica relativamente insubstituível,... Tal conhecimento tem que ser divulgado, pois nem todas as cientistas concordam entre si. (12)</i>						
R2	<i>A ciência muda de acordo com a necessidade da sociedade e cada ser tem um novo conceito,...a sociedade tem feito sua parte nos conhecimentos científicos: tudo é passível de mudança; a comunidade em geral sofre mudanças (16);</i>						

	<i>Com o passar do tempo surgem novas teorias que derrubam as primitivas: tem que abrir-se para novos horizontes, coisas novas,... a ruptura da ciência em tempo de crise solidifica a tendência Filosófica (16).</i>						
NR							07

Na afirmativa nº2, 57,1% dos professores concordar am parcialmente com a afirmativa e 30% dos professores optaram pelas concepções Filosóficas, Sociológica, e Metodológica como base de sustentação. Nas razões apresentadas, foi citado que: *...A Ciência é refletida pela sociedade... Para Kuhn não há nenhum argumento lógico que possa demonstrar, a priori, a superioridade de um paradigma relativamente a outro, isso em ciência não é totalmente verdadeiro,.... Quebra de paradigma é esperada e salutar,...* É fundamental a transição de paradigma e sua aceitação, pela comunidade em espaço e tempo,... A revolução científica se faz necessária sempre, sendo que 42,8% não responderam a razão de sua escolha quanto à concepção

Quanto aos alunos, 33,3% optaram pela concepção Histórica seguida da Sociológica (25,9%), sendo que 40,7% não opinaram quanto ao valor atribuído e 25,9% não justificaram a sua opção e as razões apresentadas foram: *... O que se aprende no início é apenas uma pontinha de tudo que ainda será descoberto... O avanço tecnológico permite conhecimento mais abrangente... A Ciência desenvolve um conhecimento progressivo... Uma revolução científica acontece principalmente em questão teórica relativamente insubstituível.... A ciência muda de acordo com a necessidade da sociedade... Tudo é passível de uma mudança... A comunidade em geral sofre mudanças... Com o passar do tempo surgem novas teorias que derrubam as primitivas... Tem que abrir-se para novos horizontes, coisas novas... A ruptura da ciência em tempo de crise solidifica a tendência Filosófica,.... Desconheço o assunto, nunca vi nada a respeito....*

Analisando as respostas a questão 2, que segundo nosso entendimento é uma afirmativa de base Histórica, podemos constatar que a amostra dos professores pesquisada ficou dividida quanto à classificação da afirmativa apontando como se fosse de base Filosófica, Sociológica e Metodológica, enquanto a amostra dos alunos num percentual de quase 60% opinou como sendo uma afirmativa de base Histórica e Sociológica, demonstrando assim uma correlação de informação entre professor-aluno.

Nesse sentido, Cunha (1988) aborda aspectos como

[...] a relação professor-aluno passa pelo trato do conteúdo de ensino. A forma como o professor se relaciona com a própria área de conhecimento. E isso interfere na relação professor-aluno, é parte dessa relação. Outro aspecto que se entrelaça é a metodologia do professor. Um professor que acredita nas potencialidades do aluno, que está preocupado com sua aprendizagem e com seu nível de satisfação, exerce práticas de sala de aula de acordo com esta posição. E isso também é relação professor-aluno.

Os aspectos em análise indicam a falta da vivência no cotidiano da escola destas concepções. O uso das denominações não está presentes nos livros, textos e demais ferramentas usadas. Isto dificulta o fazer diário e contínuo dos envolvidos, bem como seu uso no cotidiano e também, a clareza necessária para sua compreensão quando exigida.

Quadro 14 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 3 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
03	Normalmente os cientistas não estão muito preocupados em negar uma teoria, mas sim em comprovar as teorias existentes. Se o resultado aparecer depressa, ótimo. Caso contrário, o cientista lutará com os seus instrumentos e as suas equações até que, se for possível, obtenha resultados conformes com a teoria adotada pela comunidade científica a que pertence. (Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (00) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (00) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (01) SOCIOLOGICA NR (03)	00	01	3	2		
R1	<i>...Manipulação de dados em pesquisa derruba a imparcialidade das Ciências,... É fato que seguindo uma metodologia chega-se ao mesmo resultado,... O cientista busca novas metodologias para o mesmo processo</i>						
R2	<i>O cientista deve sempre ter claro, sua contribuição para a produção do conhecimento e não falseamento. independente da comunidade científica que pertença.... o cientista tem como principal preocupação – novas teorias ...cientistas testam teorias para negá-las e conseguir provar que as suas são as corretas (4)</i>						
NR							03
Aluno							
03	. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (05) HISTÓRICA (10) EPISTEMOLÓGICA (03) FILOSÓFICA (07) METODOLÓGICA (02) SOCIOLOGICA NR (04)	03	09	09	03	06	00
R1	<i>...Procuram provar com base na razão através de argumentos ...pois os cientistas estão sempre procurando comprovar as teorias: se não consegue comprovar, não se</i>						

	<i>deve contestar;(4)</i>						
R2	<i>...Para ter o nome no mundo científico de descoberta o “homem” é capaz de tudo, acredito seja em parte verdade;... os cientistas insistem, se os resultados forem positivos eles terão seus nomes conhecidos,... Acima de tudo o consenso de obter resultados favoráveis ou não,...estudos e pesquisas com base em dados reais, (4)</i>						
R3	<i>...Desconheço o assunto;... Não temos conhecimento científico para embasar-nos para uma resposta (3)</i>						
NR							05

Em relação à questão 03, 71,4% dos professores entrevistados concorda com a afirmativa, mas 42,8% não responderam em que base se sustenta a afirmativa, apenas 28,5% consideraram de base metodológica. Quanto às razões de sua escolha, os argumentos citados foram: *...manipulação de dados em pesquisa derruba a imparcialidade das Ciências,..... É fato que seguindo uma metodologia chega-se ao mesmo resultado... O cientista busca novas metodologias para o mesmo processo... O cientista deve sempre ter claro, sua contribuição para a produção do conhecimento e não falseamento, independente da comunidade científica que pertença... O cientista tem como principal preocupação – novas teorias,... Cientistas testam teorias para negá-las e conseguir provar que as suas são as corretas...*, mas, 42,8% deixaram de justificar as razões de sua opção

Na percepção dos alunos, 40,7% concordaram com a afirmativa e a consideraram de base epistemológica e metodológica correspondendo a 37,03% e 25,9% respectivamente. Em seus argumentos foi destacado: *...procuram provar com base na razão através de argumentos... os cientistas estão sempre procurando comprovar as teorias... Se não consegue provar, não se deve contestar,... para ter o nome no mundo científico de descoberta o “homem” é capaz de tudo...os cientistas insistem,se os resultados forem positivos terão seus nomes conhecidos...acima de tudo o consenso de obter resultados favoráveis ou não ...estudos e pesquisas com base em dados reais,.....desconheço o assunto... Não tenho conhecimento científico para embasar uma resposta...*

Sob nosso ponto de vista, consideramos esta questão como sendo de base Epistemológica, mas ao compararmos as falas dos entrevistados, ambas as amostras concordam com a afirmativa e quase 50% da amostra dos professores não justificaram a razão de sua opção. e nem responderam qual a base da afirmativa. Já a amostra dos alunos na sua maioria a consideraram de base Epistemológica e Metodológica.

Bachelard propõe que pensemos sobre nossas concepções sobre o conhecimento. Faz também com que questionemos o conhecimento cotidiano do nosso aluno, e o nosso próprio conhecimento cotidiano. Isto reduziria em muito os obstáculos epistemológicos que permeiam nossos processos de ensino e aprendizagem.

Quadro 15 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 4 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
04	O conhecimento científico é estabelecido tanto pela reflexão como pela experiência, mas essa última é necessariamente precedida por uma construção intelectual. A ciência exige criatividade, senso crítico e, portanto, ruptura com o senso comum e com conhecimentos anteriores, inclusive quanto à metodologia: os métodos, com o tempo, tornam-se maus hábitos, que devem ser superado. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (00) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (01) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (00) SOCIOLÓGICA NR (01)		02	03	02		
R1	<i>Busca de novas metodologias são bem-vindas, Não há conhecimento científico sem método e metodologia,... Preceito básico do método científico,... Conhecimento científico é refletir a luz da produção anterior e dos instrumentos de coleta de dados,... É a oportunidade da formação social da mente sobre os problemas a serem resolvidos,... O conhecimento científico precisa de construção intelectual,... há necessidade de rupturas (7)</i>						
NR							03
Aluno							
04	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (09) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (03) FILOSÓFICA (04) METODOLÓGICA (08) SOCIOLÓGICA NR (01)	01	011	06	04	05	
R1	<i>Conhecimento científico se estabelece com atuação, crescimento e desenvolvimento social, na sociedade em que está inserido;... o pesquisador terá que tornar algo subjetivo em algo concreto ou objetivo,... é preciso romper com o passado para adquirir um conhecimento científico crítico ... sempre será necessária uma inovação metodológica e reflexiva, adequada a realidade, os métodos ultrapassados devem ser substituídos.</i>						
R2	<i>Desrespeita a individualidade e a cultura,... não precisamos romper; nem abandonar os conhecimentos anteriores, pois eles nos ajudam,... estes maus hábitos, não se encaixem na sociedade de hoje;... isto já é uma questão histórica pelo fato não ser de hoje esses maus hábitos se repetirem (5)</i>						
R7	<i>Por caminhar dentro de um contexto histórico,... Porque está falando da história das ciências,... A questão de tempo,... O conhecimento científico foi baseado num contexto histórico,...</i>						
NR							05

Na questão 4, 42,8% dos professores concordaram com a afirmativa, mas não apontaram quais as razões de sua opção e a consideraram de base Epistemológica, afirmando que:... *Busca de novas metodologias são bem-vindas... O conhecimento científico precisa de construção intelectual... Não há conhecimento científico sem método e metodologia... Preceito básico do método científico... Conhecimento científico é refletir a luz da produção anterior e dos instrumentos de coleta de dados... É a oportunidade da formação social da mente sobre os problemas a serem resolvidos,... há necessidade de rupturas.*

Na percepção dos alunos, 40,7% concordaram parcialmente com a questão e 33,3% consideraram de base Histórica e Sociológica (29,6) justificando assim:... *Conhecimento científico se estabelece com atuação, crescimento e desenvolvimento social na sociedade em que está inserido,... o pesquisador terá que tornar algo subjetivo em algo concreto ou objetivo,... é preciso romper com o passado para adquirir um conhecimento científico crítico ... sempre será necessária uma inovação metodológica e reflexiva, adequada a realidade, os métodos ultrapassados devem ser substituídos,... Desrespeita a individualidade e a cultura,... não precisamos romper; nem abandonar os conhecimentos anteriores, pois eles nos ajudam,... estes maus hábitos, não se encaixem na sociedade de hoje;... isso já é uma questão histórica pelo fato não ser de hoje esses maus hábitos se repetirem ... por caminhar dentro de um contexto histórico,... a questão de tempo,... o conhecimento científico foi baseado num contexto histórico,...* Vale salientar que 18,5% não responderam as razões de suas escolhas.

Analisando as falas dos entrevistados, verificamos que a amostra dos professores demonstra domínio sobre o assunto focado, mas que estes conhecimentos e percepções, não foram repassados aos seus alunos. Vale salientar as afirmativas do não conhecimento sobre o assunto e as respostas evasivas e desconexas dos alunos.

Para Pacca e Villani (2000), torna-se fundamental a capacidade do professor de promover a escuta de seus alunos e o diálogo efetivo, tornando a promoção da competência dialógica uma prioridade na formação básica e em serviço de professores. Desse modo, para se ter uma aprendizagem efetiva é necessário propiciar uma reflexão crítica com os alunos em sala de aula, isto é, fazê-los pensar e oportunizá-los a construir o seu próprio conhecimento.

Quadro 16 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 5 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
05	Na filosofia positivista a observação é importante, mas é preciso abstrair e racionalizar a fim de poder prever. Há,então,uma elaboração do senso comum, através dos conhecidos passos do método experimental: observação dos fatos, formulação de hipóteses, experimentação e estabelecimento de leis. Entretanto, essa concepção tem sido muito criticada por apresentar uma visão idealizada e a - histórica do conhecimento científico. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (00) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (01N) SOCIOLÓGICA NR (02)	01	03	00	02	00	01
R1	<i>O positivismo prega o “prever para prover”,... O positivismo contempla o conhecimento científico. (2)</i>						
R2	<i>O pesquisador não tem idéia do todo;... A pesquisa vê parte do todo em tempo e espaço,... Visões criam leis: podem ou não refletir o todo ,... O isolamento de variáveis ao determinar os elementos terá uma reação diferente a um conjunto de variáveis ao mesmo tempo e não a cada uma individualmente (4)</i>						
NR							03
Aluno							
05	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (05) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (08) FILOSÓFICA (05) METODOLÓGICA (03) SOCIOLÓGICA NR (04)	00	05	06	05	11	01
R1	<i>São teorias;... Não temos conhecimento do assunto, Por fazer uma leitura critica e científica; Concordamos por haver uma socialização dos conhecimentos, Ainda não estudei sobre concepções educacionais (8)</i>						
R2	<i>Toda observação é preciso ser racionalizada;... Devem ser feitos experimentos para que as duvidem sejam tiradas;... Tudo se baseia em observação dos fatos;... Refere-se a métodos experimentais, baseados no senso comum;... Na ciência tudo deve ser comprovado; (6)</i>						
R3	<i>Foi através deste método aplicado, que a mesma está sendo criticada; A discussão gera e esclarece duvidas (2)</i>						
R4	<i>Desenvolvimento metodológico fora da visão histórica;... Conforme a metodologia usada observa positivamente, mesmo trabalhando fatos históricos;... Estuda os princípios e as causas principais;... Ser uma critica formado pela observação dos fatos;... Fazer uso dos estudos das realidades sociais;... Não pode comprovar uma situação idealizando (6)</i>						
NR							09

Na questão nº5, os professores concordaram parcial mente com a afirmativa e um percentual de 28,5% a consideraram de base Epistemológica e Metodológica e o mesmo percentual não respondeu em que base se sustenta a afirmativa. As razões que justificaram suas escolhas foram:... *Positivismo prega o “prever para prover”... O positivismo contempla o conhecimento científico... O pesquisador não*

tem idéia do todo... A pesquisa vê parte do todo em tempo e espaço,... Visões criam leis: podem ou não refletir o todo... O isolamento de variáveis ao determinar os elementos terá uma reação diferente a um conjunto de variáveis ao mesmo tempo e não a cada uma individualmente... Deixaram de se manifestar quanto a sua justificativa de escolha da opção 42,8% dos professores.

Na análise dos alunos, 40,7% não opinaram quanto atribuição de valor da questão, mas, 29,6% optaram por ser de base Filosófica, justificando sua opção dizendo que: ... São teorias;... não temos conhecimento do assunto,... por fazer uma leitura crítica e científica; Concordamos por haver uma socialização dos conhecimentos, Ainda não estudei sobre concepções educacionais... Toda observação é preciso ser racionalizada; Devem ser feitos experimentos para que as duvidas sejam tiradas; Tudo se baseia em observação dos fatos; Refere-se a métodos experimentais, baseados no senso comum. Na ciência tudo deve ser comprovado... foi através deste método aplicado, que a mesma está sendo criticada; A discussão gera e esclarece duvidas... Desenvolvimento metodológico fora da visão histórica; Conforme a metodologia usada observa positivamente, mesmo trabalhando fatos históricos; Estuda os princípios e as causas principais... Ser uma crítica formado pela observação dos fatos; Fazer uso dos estudos das realidades sociais, Não pode comprovar uma situação idealizando.. 33,3% não responderam as razões que justificaram sua opção

Consideramos esta afirmativa de base Filosófica. Entretanto, a amostra dos professores pesquisados concordou parcialmente e em sua grande maioria, não justificaram o porquê de sua opção e a consideraram de base Epistemológica, já os alunos mesmo não opinando quanto ao valor e nem justificando qual o motivo a caracterizaram de base Filosófica.

Quadro 17 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 6 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
06	Segundo Bachelard (in Borges 2007,p.52) a evolução das ciências é dificultada por obstáculos epistemológicos, entre os quais o senso comum, os dados perceptíveis, os resultados experimentais e a própria metodologia aceita como válida, assim como todos os conhecimentos acumulados. Para conseguir superá-los, são necessários atos epistemológicos: ruptura com os conhecimentos anteriores, seguida por sua reestruturação.	01	02	02	01	00	01

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (02) HISTÓRICA (04) EPISTEMOLÓGICA (01) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (00) SOCIOLOGICA NR (01)						
R1	<i>O conhecimento anterior é necessário para que sirva de base a conhecimentos futuros,... Não concordo com Bachelard, a ruptura é desnecessária,... A epistemologia alicerça a ciência, não impede a evolução (3)</i>						
R2	<i>Dificuldades que cercam a descoberta de conceitos fundamentais,.. Valorizando a liberdade criadora, reabilita a imaginação emancipadora.(2)</i>						
NR							03
Aluno							
06	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (05) HISTÓRICA (13) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (00) SOCIOLOGICA NR (05)	02	05	05	06	09	00
R1	<i>Visão ampla e desenvolvimento da estruturação; Realmente o conhecimento para qualquer mudança é imprescindível; Preocupação com obstáculos epistemológicos,... Por apresentar fatos epistemológicos,... Sempre existem tabus, principalmente religiosos, muitos métodos são considerados crueldade (5)</i>						
R2	<i>Temos que ampliar sempre mais nossos conhecimentos, sem nos desligar do início nosso aprendizado;... através do domínio que se argumenta e com isso chegar à lógica, talvez a um consenso;... A ciência sempre acontece novas descobertas; Sempre haverá uma nova explicação, Baseando-se em fatos ou métodos aplicados</i>						
R3	<i>Rever e analisar conceitos; Os conhecimentos anteriores são indispensáveis e precisam ser levados em consideração; Os conhecimentos anteriores devem ser reavaliados; São experiências vividas. Passado nos ensina, o aprendizado é o hoje, o ontem e o amanhã Não é necessário haver uma ruptura com o passado, O aprendizado muitas vezes é a junção entre passado e presente (7)</i>						
R4	<i>Não temos conhecimento da causa, Resposta obtida por dedução, Sem uma razão objetiva (5)</i>						
NR							08

A questão 6 levou 28,5% dos professores pesquisados a assinalarem a opção concordo parcialmente e concordo e 57,1% afirmaram ser de base Epistemológica, 42,8% não justificaram a sua opção e os que o fizeram disseram que: *O conhecimento anterior é necessário para que sirva de base a conhecimentos futuros... Não concordo com Bachelard, a ruptura é desnecessária... A epistemologia alicerça a ciência, não impede a evolução... Dificuldades que cercam a descoberta*

de conceitos fundamentais... Valorizando a liberdade criadora, reabilita a imaginação emancipadora...

Na concepção dos alunos, 33,3% não opinaram quanto ao valor da questão e 29,6% não responderam o porquê de sua opção, mas 48,1% disseram ser de base Epistemológica e justificaram suas razões afirmando que: *Visão ampla e desenvolvimento da estruturação,... Realmente o conhecimento para qualquer mudança é imprescindível... Preocupação com obstáculos epistemológicos... Por apresentar fatos epistemológicos... Sempre existem tabus, principalmente religiosos, muitos métodos são considerados crueldade... Temos que ampliar sempre mais nossos conhecimentos, sem nos desligar do início nosso aprendizado... Através do domínio que se argumenta e com isso chegar à lógica, talvez a um consenso... A ciência sempre acontece novas descobertas... Sempre haverá uma nova explicação... Baseando-se em fatos ou métodos aplicados... Rever e analisar conceitos... Os conhecimentos anteriores são indispensáveis e precisam ser levados em consideração... Os conhecimentos anteriores devem ser reavaliados... São experiências vividas... Passado nos ensina, o aprendizado é o hoje, o ontem e o amanhã... Não é necessário haver uma ruptura com o passado... O aprendizado muitas vezes é a junção entre passado e presente... Não temos conhecimento da causa... Resposta obtida por dedução... Sem uma razão objetiva..*

Comparando as falas dos professores e alunos entrevistados, é possível constatar que os dois segmentos da amostra concordam com a necessidade de conhecimentos anteriores como base para o entendimento de conhecimentos futuros. No entanto, Bachelard (*apud* Borges, 1996, p. 44) defende a história recorrente, considerando necessário conhecer o presente para compreender o passado. Assim, a História das Ciências deve ser entendida à luz dos novos conhecimentos construídos.

Quadro 18 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 7 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
07	Segundo Borges (2007, p. 40) o objetivo de Kuhn é desmistificar visões clássicas sobre as ciências. Assim como Alexandre Koyré e outros autores, critica a análise de conhecimentos históricos a partir do presente. É preciso julgar a ciência de uma época de acordo com o contexto da época, e não a partir dos conhecimentos atuais (como	00	01	03	02	01	

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
	propõe Bachelard). O conhecimento científico, assim como a linguagem, é compartilhado por um grupo ou então não é nada. Só pode ser entendido a partir dos grupos que o criam e utilizam. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (03) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (01) SOCIOLÓGICA NR (01)						
R1	<i>O contexto da época é muito importante,... Não pode ser descartável e desnecessário,... Kuhn está correto, não há como viver só o presente,... Só há conhecimento se partilhado por todos,... É necessário dar ênfase dado o caráter revolucionário do próprio progresso científico,... A estrutura mental assumida que serve para classificar o real antes do estudo ou investigação científica.(5)</i>						
NR							03
Aluno							
07	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (09) HISTÓRICA (04) EPISTEMOLÓGICA (04) FILOSÓFICA (01) METODOLÓGICA (05) SOCIOLÓGICA NR (03)	02	06	06	02	10	01
R1	<i>A ciência é baseada em razão e conhecimento,... o ser humano é inteligente e capaz de entender tudo;... argumentação de autores sem fundamentação teórica (3)</i>						
R2	<i>Que mudam a cada dia e leva em conta também o passado;... conhecer o que motivou o contexto histórico;... deve ser estudada a época passada como da atual sem restrições;... análise da ciência no espaço e tempo determinados,... por analisar os fatos históricos e avaliar a ciência em sua época,... o cientista se baseia em fatos históricos,... há ciências de épocas remotas que não são só suposições Kuhn baseia-se em informações que partiam da sociedade (9)</i>						
R3	<i>Nem sempre determinados grupos podem propor conhecimentos específicos com fim de afunilar seus objetivos e nº de especialistas na área;... dependência da ciência a um grupo restrito de profissionais(5)</i>						
R4	<i>A ciência é compreendida a partir de quando é compartilhada;... a ciência precisa ser avaliada com o que demais atualizado se possui;... os avanços científicos servem para reavaliar a própria ciência,... estamos no sec. XXI na era da informática e tudo vai se expandindo.(4)</i>						
NR							08

Na questão 7, as concepções dos professores pesquisados indicam que 42,8% concordam com a afirmativa e a consideram de base Histórica, justificando sua opção da seguinte forma: *O contexto da época é muito importante... não pode ser descartável e desnecessário... Kuhn está correto, não há como viver só o presente... Só há conhecimento se partilhado por todos... É necessário dar ênfase dado o caráter revolucionário do próprio progresso científico... A estrutura mental assumida que serve para classificar o real antes do estudo ou investigação*

científica...., mesmo assim, percentual igual de 42,8% não responderam ao quesito R1 e R2.

Na percepção dos alunos, embora 29,6% não tenham respondido ou não souberam justificar, 37% não opinaram quanto ao valor da questão e 33,3% disseram que a afirmativa era de base Histórica, justificando a razão de sua escolha assim: *A ciência é baseada em razão e conhecimento...; O ser humano é inteligente e capaz de entender tudo...; Argumentação de autores sem fundamentação teórica... Que mudam a cada dia e leva em conta também o passado... Conhecer o que motivou o contexto histórico... Deve ser estudada a época passada como da atual sem restrições... Análise da ciência no espaço e tempo determinados... Por analisar os fatos históricos... Por avaliar a ciência em sua época... O cientista se baseia em fatos históricos... Há ciências de épocas remotas que não são só suposições... Nem sempre determinados grupos podem propor conhecimentos específicos apenas com fim de afunilar seus objetivos e número de especialistas na área... Dependência da ciência a um grupo restrito... Por se tratar de conhecimento específico... Por se tratar de ciência e profissionais... A ciência é compreendida a partir de quando é compartilhada... A ciência precisa ser avaliada com o que demais atualizado se possui...; Os avanços científicos servem para reavaliar a própria ciência... Estamos no sec. XXI na era da informática e tudo vão se expandindo... Kuhn baseia-se em informações que partiam da sociedade... Kuhn baseia-se em informações que partiam da sociedade...*

Na análise comparativa das respostas dadas, verificamos que a afirmativa foi considerada de base histórica pelos dois segmentos da amostra que consideraram o contexto da época importante para a avaliação da Ciência, como também afirmaram que só há conhecimento se este é partilhado com todos.

Para Borges (2004, p. 80)

Os saberes dos docentes são enraizados na experiência, vividas individualmente no seu contexto de trabalho, mas que é partilhada por uma categoria, da qual ele faz parte e em relação a qual tem em comum princípios, modos de funcionamento, regras, dinâmicas crenças etc., enfim saberes-sociais-docentes relativos a essa atividade.(...) Esses saberes,(...) fazem parte dos casos, estratégias, saberes acumulados e partilhados entre um grupo profissional ao longo dos anos; saberes oriundos da prática e, também, da pesquisa educacional.

Há necessidade da compreensão dos professores e acadêmicos sobre o significado de saberes e de conhecimentos, principalmente no que se refere ao uso

adequado nos processos cognitivos (construção de novos conhecimentos). Os saberes nós usamos de outros e somente quando eles são usados é que fortalecemos os aspectos da reprodução. No entanto, quando usamos os saberes como base para novas produções estamos desenvolvendo processos cognitivos.

Quadro 19 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 8 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
08	Feyerabend afirma que um anarquista epistemológico dá grande importância a maneiras divergentes de perceber e interpretar a realidade. “O primeiro passo na crítica aos fatos, aos conceitos e processos comuns é a tentativa de romper o círculo vicioso da percepção, pois ‘necessitamos de um mundo imaginário para descobrir os traços do mundo real que supomos habitar’. Então, pela “contra-indução”, podemos introduzir “percepções que não integrem o existente mundo perceptível”. (FEYERABEND, 1985, p.43). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (02) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (00) SOCIOLÓGICA NR (01)	00	02	01	02	02	00
R1	<i>A percepção é a primeira sensação do objeto,... pode a percepção ser enganada, mas a realidade não,... menção ao mundo das idéias como interpretar a realidade e o que é realidade (4)</i>						
R2	<i>A própria ciência se contradiz quando diz que não existem verdades absolutas, mas as preconiza,... Feyerabend mostra a fragilidade dessa separação de como a ciência é feita e como ela deve ser feita,... nega a existência de um único método científico(3)</i>						
NR							02
Aluno							
08	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (02) HISTÓRICA (08) EPISTEMOLÓGICA (13) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (01) SOCIOLÓGICA NR (02),	03	08	05	03	08	00
R1	<i>...Filósofos pensam demais;... Todos os fatos mesmos científicos precisam ser vistos de vários ângulos; ...idealizamos o nosso mundo para poder enfrentar certas situações, se não ocorre piramos;...Às vezes essa introdução do mundo imaginário no mundo real não dá certo por ser algo “Bizarro” ou “novo”.(7)</i>						
R2	<i>...Uma coisa é imaginar e não acreditar que “ele” possa melhorar; outra é imaginar e acreditar que vai melhorar;... baseado em comportamentos sociais,.. acredito no mundo das idéias de Platão, Para realizarmos algo primeiro temos que imaginar,... Porque no mundo em que vivemos, tem que ter um pouco de fantasia (6)</i>						
R3	<i>...Não entendi, Não tenho conhecimento do assunto, Não tenho como ler esta matéria toda,... Só pode concordar quando estamos entendendo do assunto,... Sem motivo aparente,... Faz um pouco de sentido,... O assunto está um pouco complicado (9)</i>						
NR							08

Para a questão nº 8, 28,5% dos professores pesquisa dos atribuíram valor igual em Concordo Parcialmente, Concordo Amplamente e Não Opino, enquanto 42,8% opinaram por ser uma afirmativa de base Epistemológica, justificando que... *A percepção é a primeira sensação do objeto, Pode a percepção ser enganada, mas a realidade não... Como interpretar a realidade e o que é realidade... A própria ciência se contradiz quando diz que não existem verdades absolutas, mas as preconiza... Menção ao mundo das idéias... Feyerabend mostra a fragilidade dessa separação de como a ciência é feita e como ela deve ser feita... Nega a existência de um único método científico...*

Quanto à concepção dos alunos, metade não respondeu a razão de sua opção, ao passo que a outra metade, 29,6%, concordaram parcialmente ou não opinaram, e 48,1% afirmaram ser de base Filosófica, dizendo que:.... *Filósofos pensam demais... Todos os fatos mesmos científicos precisam ser vistos de vários ângulos... Idealizamos o nosso mundo para poder enfrentar certas situações, se não ocorre piramos... Às vezes essa introdução do mundo imaginário no mundo real não dá certo por ser algo “Bizarro” ou “novo... Uma coisa é imaginar e não acreditar que “ele” possa melhorar... Outra é imaginar e acreditar que vai melhorar... Baseado em comportamentos sociais... Acredito no mundo das idéias de Platão... Para realizarmos algo primeiro temos que imaginar... Porque no mundo em que vivemos, temos um pouco de fantasia... Não tenho conhecimento do assunto... Não tenho como ler esta matéria toda... Só podemos concordar quando estamos entendendo do assunto... Sem motivo aparente... Faz um pouco de sentido... O assunto está um pouco complicado.*

Quadro 20 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 9 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
09	A reflexão empreendida pela filosofia não pode ser desinteressada, neutra, nem uma ocupação separada do que, ocorre no mundo. Existe um compromisso com a investigação relativa, a que a ciência se propõe, bem como a análise das condições em que se realizam as pesquisas e das conseqüências em relação ao homem, que as mesmas podem produzir. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (01) METODOLÓGICA (02) SOCIOLÓGICA NR (01)	00	01	02	03	01	
R1	<i>...Realmente a Filosofia não pode ser neutra,... Ela existe para explicar fatos reais</i>						

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
R2	<i>...Ela tem um compromisso com a investigação a propósito dos fins e das prioridades a que a ciência se propõe,</i>						
R3	<i>...realiza análise das condições em que se realizam as pesquisas e das conseqüências das técnicas utilizadas</i>						
R4	<i>... reflexão filosófica não tem resposta pronta nem saber acabado, nem o que devera nortear os rumos da ciência</i>						
NR							04
Aluno							
09	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (03) HISTÓRICA (05) EPISTEMOLÓGICA (12) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (03) SOCIOLÓGICA NR (01)	02	05	07	04	09	
R1	<i>...Baseia-se na realidade;... o compromisso com a investigação deve ser uma análise bem investigada para não trazer o individuo a informalidade;e muitas das vezes são bem sucedidas,... é uma crítica aos métodos usados para comprovar uma pesquisa, trabalha-se em cima de fenômenos sociais e suas conseqüências (</i>						
R2	<i>O homem evolui a cada dia;... O autor demonstrou seu ponto critico; autores poderão ter outras opiniões sobre o assunto,... o homem é um ser,nos desconhecemos,é uma caixinha de surpresas (4)</i>						
R3	<i>...Tudo precisa ser avaliado pelo ponto de vista ético e moral; Mesmo em ciência, pode haver interesses envolvidos; Produção de pesquisas e conseqüências relacionadas ao homem (3)</i>						
R4	<i>...A filosofia caminha junto com as pessoas e o mundo;... o contexto social faz parte da Filosofia ou comunidade;... afirmo a importância e funcionalidade da Filosofia,... a reflexão, reflete o que se é vivido no agora, e faz com que o sujeito pense,... a Filosofia transforma o homem moderno e antigo,... Ciência e Filosofia de certa maneira andam juntas e através delas o homem obtém descobertas (6)</i>						
R5	<i>...Não sei, desconheço,... resposta obtida por dedução (3)</i>						
NR							05

Quanto à questão 09, 42,8% dos professores pesquisados concordaram amplamente e 28,5% afirmaram ser de base Epistemológica, Filosófica e Sociológica, apresentando como razões que:... *Realmente a Filosofia não pode ser neutra... Ela existe para explicar fatos reais... Ela tem um compromisso com a investigação a propósito dos fins e das prioridades a que a ciência se propõe... Realiza análise das condições em que se realizam as pesquisas e das conseqüências das técnicas utilizadas... A reflexão filosófica não aparece com resposta pronta nem é um saber acabado, nem é aquele que devera nortear os rumos da ciência... Todavia, 57,1% não responderam o porquê de sua opção.*

Quanto aos alunos pesquisados, embora 18,5% não tenham respondido ao quesito R1 e R2, 33,3% não opinaram quanto ao valor atribuído à questão, mas 44,4% consideraram a afirmativa de base Filosófica dizendo que:... *baseia-se na realidade;... o compromisso com a investigação deve ser uma análise bem investigada para não trazer o individuo a informalidade; ..é uma crítica aos métodos usados para comprovar uma pesquisa, As investigações na maioria das vezes são bem sucedidas,... Trabalha-se em cima de fenômenos sociais e suas conseqüências... O homem evolui a cada dia; o autor demonstrou seu ponto critico;.. autores poderão ter outras opiniões sobre o assunto,... o homem é um ser,nos desconhecemos,é uma caixinha de surpresas... Tudo precisa ser avaliado pelo ponto de vista ético e moral; mesmo em ciência, pode haver interesses envolvidos... A filosofia tem de caminhar junto com as pessoas e ao mundo;... O contexto social faz parte da Filosofia ou comunidade; Afirmo a importância e funcionalidade da filosofia, A reflexão, reflete o que se é vivido no agora, faz com que o sujeito pense, A Filosofia nasceu para transformar o homem moderno e antigo, Ciência e Filosofia de certa maneira anda junta Através da Ciência e da Filosofia o homem obtém descoberta... Não sei, desconheço (2) Resposta obtida por dedução...*

Quadro 21 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 10 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
10	"Além disso, os alunos podem, mesmo fora da escola, sentados ou a passear, discutir, entre si, quer acerca de coisas aprendidas há muito tempo, quer acerca de qualquer matéria nova que acaso lhes apresente". (COMENIO. 1957:270). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (03) SOCIOLÓGICA NR (01)	00	01	04	02	00	00
R1	<i>...Comenius sempre está certo quanto às questões da educação informal,... Discutir é um ato humano e confunde-se com a formação intelectual do homem, o discutir organizado e sistematizado é que eleva os conhecimentos já incorporados,... a discussão dos fatos entre os alunos é significativa e ocasionam a aprendizagem,... todos que questionam e tem visão critica, pesquisadores são</i>						
NR							02
Aluno							
10	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (06) EPISTEMOLÓGICA (03) FILOSÓFICA (06) METODOLÓGICA (08) SOCIOLÓGICA NR (02)	01	07	09	05	04	00

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Aluno							
R1	<i>É um meio informal de discutir, aprender e entender; isso acontece com frequência, pois já faz parte do seu mundo;... pode se discutir sobre antigos e novos conhecimentos interiorizados sem ter hora nem lugar; não é só na sala de aula que se aprende e sim com atividades extraclasse, ... somos envolvidos por situações que precisam de conversações, depois do estudo é necessário discutir sobre o assunto, ... tanto só quanto em grupo é possível formalizar idéias e discuti-las, .. os alunos como parte da sociedade a discutem dentro ou fora da sala, o ser humano tem essa capacidade de socializar.</i>						
R2	<i>Creio que não porque uma pessoa, um aluno não saberá explicar nada sem ter conhecimento, ... o que o aluno aprende na maioria das vezes esquece</i>						
NR							07

Na questão 10, 57,1% dos professores concordam amplamente e 42,8% classificaram a afirmativa como Sociológica, justificando assim: *Comenio sempre está certo quanto às questões da educação informal... Alunos, um grupo social... A aprendizagem é o ente pesquisado, Não é necessariamente, privilegio de algumas pessoas... Discutir é um ato humano e confunde-se com a formação intelectual do homem, O discutir organizado e sistematizado é que elevam os conhecimentos já incorporados, A discussão dos fatos entre os alunos é significativa e ocasionam a aprendizagem, Todos que questionam e tem visão critica, pesquisadores são...e 28,5% não responderam justificando sua opção .*

E isso nos leva a pensar em Piaget, que, segundo Pulaski (1986, p. 16),

não crê em idéias inatas, mas em um conhecimento construído por cada indivíduo na interação com seu ambiente. Tampouco chega o indivíduo a conhecer passivamente recebendo e copiando o conhecimento do meio; ele o procura, organiza e assimila a seu estado anterior de conhecimento.

Quanto aos alunos, enquanto 25,9% não responderam a razão de sua opção, 33,3% concordaram com a afirmativa e 29,6% consideraram de base Sociológica exposto que: *É um meio informal de discutir, aprender e entende,r, isso acontece com frequência, pois já faz parte do seu mundo;... pode-se discutir sobre antigos e novos conhecimentos interiorizados; Tudo precisa ser esclarecido e discutido, mesmo no cotidiano; O conhecimento não tem hora nem lugar; Não é só na sala de aula que se aprende e sim com atividades extraclasse, Somos envolvidos por situações que precisam de conversações, Depois do estudo é necessário*

discutir sobre o assunto, Tanto só quanto em grupo é possível formalizar idéias... Dependendo do conhecimento do grupo em questão; Desenvolvimento do conhecimento no conteúdo que se apresenta; Creio que não porque uma pessoa, um aluno não saberá explicar nada sem ter conhecimento... O aprendizado depende da sala de aula, Por ser um meio de aprendizagem O que o aluno aprende na maioria das vezes esquece... A sala de aula não limita o aprendizado, verificar as experiências dos alunos fora da escola... Só sei que nada sei... Tem haver com a comunidade, estarem relacionados com a sociedade, Os alunos como parte da sociedade a discutem dentro ou fora da sala, O ser humano tem essa capacidade de socializar.

Caniato (1992), em seu trabalho **Com ciência na educação**, referencia a problemática quando sugere ao leitor tentar recordar o que lhe foi ensinado em Ciências Naturais no 1º grau, é surpreendente como não fica quase nada do quase tudo que nos foi ensinado. Segundo o autor, isso acontece porque na maioria das vezes a Ciência é apresentada aos alunos de maneira desinteressante, em forma de memorização de coisas irrelevantes: verdadeiras jóias da cultura inútil.

Precisamos ser capazes de resistir individualmente, e de, criticar, de distinguir entre o que está aprovado e o que não está. Por isso precisamos de alunos que sejam ativos, que aprendam cedo a descobrir por si próprios, em parte por sua própria atividade espontânea e em parte através de material que preparamos para eles; que aprendam cedo a dizer o que é verificável e o que é simplesmente a primeira idéia que lhes ocorre. Piaget (*apud* RICHMOND, 1981, p. 153)

Quadro 22 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 11 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
	Professor						
11	“É importante notar que não estamos sugerindo que os professores possam ou devam ensinar às crianças como devem pensar. Não existe “um jeito” de pensar. Geralmente supomos que na população normal dos seres humanos está presente a capacidade para pensar e que a coisa mais necessária é ter oportunidade para pensar e para discutir o pensamento...” (RATHS. 1977:2). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (00) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (02) SOCIOLÓGICA NR (01)	01	01	03	02	00	00
R1	Não há como ensinar a pensar, é uma ação normal, ensinar a pensar é repetir e não criar o saber						

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
R2	Podemos coordenar os pensamentos para discutir e avançar nas apreensões de conhecimentos,... a pesquisa é caracterizada pela permanente interação entre o fazer e o pensar, com os aspectos metodológicos e quantitativos sem ignorar a origem etnográfica,... é extremamente necessária a presença do referencial teórico, principalmente na busca das relações com os aspectos cognitivos e sociais						
NR							01
Aluno							
11	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (12) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (06) SOCIOLÓGICA NR (02)	00	07	08	06	05	01
R1	cada ser humano tem uma forma única de pensar,... entre seres humanos sempre deve haver a troca de conhecimentos; temos que aprender a entender tudo, o pensar vem depois; temos que criar métodos que venham facilitar o aprendizado,						
R2	Podemos mostrar-lhes um modo correto de pensar a “sensatez”; O pensamento se constrói com informações; O senso crítico deve ser exercitado, o pensamento abre horizontes;..o ato de pensar-nos deixa livre para avaliar e tomar decisões; Nada melhor do que ser livre para o seu pensamento e introduzi-lo ao mundo externo (verdadeiro) (5)						
R3	Os professores devem ensinar as crianças a serem críticas,... mostrar que a forma, o jeito de pensar não pode ser bitolado e sim diversificado, Todos podem pensar mesmo sem conhecimento, o professor ensinando bem, o aluno será bem sucedido,... é discutindo que se desenvolvem as idéias						
NR							07

Na questão 11, 42,8% dos professores concordaram com a afirmativa e 28,5% empataram em três opções e classificaram como sendo de base Epistemológica, Filosófica e Sociológica e apontaram as razões dizendo que:... *Não há como ensinar a pensar, é uma ação normal... Ensinar a pensar é repetir e não criar o saber... Podem-se coordenar os pensamentos para discutir e avançar nas apreensões de conhecimentos... Sobre pensamento... A pesquisa é caracterizada pela permanente interação entre o fazer e o pensar, com os aspectos metodológicos e quantitativos sem ignorar a origem etnográfica... É extremamente necessária a presença do referencial teórico, principalmente na busca das relações com os aspectos cognitivos e sociais..*

Nesse ponto, PEREIRA (1996) observou que:

muitos professores desejam mudar e inovar sua prática em sala de aula, mas não sabem exatamente o que e como mudar e/ou inovar. Na maioria das vezes só ensina o que já existe como algo pronto, havendo apenas a transmissão dos conhecimentos e informações existentes, pois tanto o aluno como o professor apenas repetem, não produzem ou constroem o conhecimento.

Para os alunos, ao lado de 25,9% que não responderam ou justificando sua opção, 29,6% concordam com a afirmativa e 44,4% afirmam ser de base Filosófica dizendo que:... *Entre seres humanos sempre deve haver a troca de conhecimentos.... Tem-se que criar métodos que venham facilitar o aprendizado... A Filosofia nos ensina a instigar sobre tudo o que vemos e o que não vemos... Há décadas que tudo está mudando..... Desenvolvimento psicológico e capacitação... As divergências aparecem e a tendência é procurar melhorias... Podemos mostrar-lhes um modo correto de pensar a “sensatez”... O senso crítico deve ser exercitado, o pensamento abre horizontes... O ato de pensar-nos deixa livre para avaliar e tomar decisões... professores devem ensinar as crianças a serem críticas... Hoje os professores incentivam os alunos a pensarem... Pensar é um ato individual do ser humano... O ser humano pode ser influenciado, porém, não coagido a pensar... A atitude que os alunos devem tomar uma reflexão do jeito de pensar..., Mostrar que a forma, o jeito de pensar não pode ser bitolado e sim diversificado... Todos podem pensar mesmo sem conhecimento..... Professores devem ensinar a pensar ... Cada ser humano tem uma forma única de pensar ... O professor ensinando bem o aluno será bem sucedido... É discutindo que se desenvolvem as idéias... Não entendo muito bem do assunto...*

Piaget (apud RICHMOND, 1981, p. 153) afirma que:

O principal objetivo da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas, não simplesmente de repetir o que outras gerações fizeram – homens que sejam criativos, inventivos e descobridores. O segundo objetivo da educação é formar mentes que possam ser críticas, possam verificar, e não aceitar tudo quanto lhes é oferecido. O grande perigo hoje em dia é o de slogans, opiniões coletivas, tendência de pensamentos já feitos.

Quadro 23 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 12 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
12	O ensino deve estar fundamentado e situado na natureza e, possibilitando que o educando aprenda, usando o concreto, conhecendo o social e, acima de tudo, fazendo a integração e levando a investigação, através de métodos diversos, onde a base é o aluno aprendendo mais e os professores ensinando menos. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (02) EPISTEMOLÓGICA (01) FILOSÓFICA (02) METODOLÓGICA (02) SOCIOLÓGICA NR (02)	00	01	05	01	00	00
R1	O que caracteriza o conhecimento científico é o método e metodologia,... a pesquisa é fundamental para o conhecimento						
R2	O professor não é o dono do saber, deve induzir e compartilhar de forma organizada o conhecimento necessário para o desenvolvimento intelectual do aluno,... aprender é incorporar conhecimentos, de forma reflexiva , permanente, pela elaboração própria, substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir						
NR							03
Aluno							
12	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTORICA (01) EPISTEMOLOGICA (01) FILOSOFICA (15) METODOLOGICA (05) SOCIOLOGICA NR (03)	05	04	04	06	03	05
R1	Para isso ele usa métodos diferentes que levarão a fácil compreensão dos alunos, com ludicidade;... introdução ao construtivismo,... professor e aluno devem crescer "intelectualmente" juntos, fortalecendo o conhecimento,... Teoria científica serve para validar conhecimentos concretos;... o conhecimento é uma troca entre os dois (professor/aluno); O conhecimento é metodológico através de etapas						
R2	É fundamental conhecer a realidade local, compartilhando ciência e natureza, o contexto social colabora para o aprendizado;... é muito mais fácil aprender com coisas concretas, facilita a aprendizagem, Mudança de atitude do professor na hora da aula, na prática tudo se torna mais fácil						
R3	Não consigo enquadrar esse fragmento de texto em nenhuma das opções diriam que o professor nesse caso se tornaria passivo, ...Todos dentro da sociedade buscam o poder aquisitivo, é o que acontece em nosso meio						
NR							07

Para a afirmativa 12, 71,4% dos professores pesquisados concordaram e 28,5% consideraram de base Epistemológica, Metodológica e Sociológica e justificaram sua opção expondo que... *Menção a método de ensino... O que caracteriza o conhecimento científico são o método e metodologia... A pesquisa é fundamental para o conhecimento... O professor não é o dono do saber, deve induzir*

e compartilhar de forma organizada o conhecimento necessário para o desenvolvimento intelectual do aluno... Aprender e incorporar conhecimentos, de forma reflexiva e permanente do aprender pela elaboração própria substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir...

Como afirma Luckesi, (1991, p. 93),

A aprendizagem é o meio pelo qual cada indivíduo se constrói a si mesmo ao longo da existência. À medida que vivemos, aprendemos; e à medida que aprendemos nos construímos a nós mesmos. Não nascemos prontos; nascemos com condições humanas, porém nos construímos, chegando ao que somos hoje. Um professor se constrói professor pela sua ação (...). Afinal, não fomos dados como somos; ninguém é dado como é."

Na opção dos alunos, 22,2% concordaram amplamente com a afirmativa, e 55,5% disseram que era de base Metodológica, indicando como razões: *Para isso ele usa métodos que levarão a fácil compreensão dos alunos; Metodologia de aprendizagem lúdica;... O fortalecimento do conhecimento é adquirido mutuamente, Professor e aluno devem crescer "intelectualmente" juntos,...Teoria científica serve para validar conhecimentos concretos; Acredito que ambas as partes tem que procurar sempre o conhecimento e métodos diferentes; Quanto mais o professor ensina, o aluno aprende; O conhecimento é trocado entre os dois (professor/aluno), O conhecimento é metodológico através de etapas... É fundamental conhecer a realidade local;. O ensino tem de se basear em tudo que esta ao nosso redor;... É muito mais fácil aprender com coisas concretas e não só na teoria, cansa;... Aprender fazendo facilita a aprendizagem, Através do concreto a aprendizagem é melhor,... Mudança de atitude do professor na hora da aula,... Não consigo enquadrar esse fragmento de texto em nenhuma das opções diria que o professor nesse caso se tornaria passivo, mesmo que 25,9% não tenham respondido as razões.*

A análise feita dos dados coletados indica que há uma coerência entre as falas dos professores e alunos quanto a base da afirmativa, considerando que ambas as amostras a consideraram de base Metodológica e Sociológica, opinião também considerada pela autora deste trabalho. As razões apresentadas pelos professores e alunos deixam claro que existe nos dois segmentos o sentido científico na construção do conhecimento.

De acordo com Matthews (1994),

Ninguém espera que os estudantes resolvam os grandes debates científicos que aconteceram na humanidade, o que se espera realmente é que captem algo dos aspectos intelectuais que estão em jogo nestes assuntos, que vejam que há perguntas a fazer e que comecem a pensar não só nas respostas, mas sobre o que se poderia considerar como resposta e que tipos de evidências podem respaldar nossas respostas.

Quadro 24 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 13 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
13	“O exercício das ciências é hoje, mais do que nunca uma atividade política, no sentido de ser uma atividade que contrai alianças e inimigos. Ignorá-lo é não cumprir o velho preceito de conhecer a si mesmo”. (GIANOTTI) Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (02) SOCIOLÓGICA NR (01)	00	04	02	01	00	00
R1	Todas as ciências necessitam hoje e sempre das vontades políticas, Todo homem é um ser político – afirmação de cunho sociológico,... quem detém o conhecimento detém o poder						
R2	Só faz ciência quem tem independência intelectual, é reflexionado pela história do homem ereto, para beneficiar e defender-se das adversidades(1)						
NR							03
Aluno							
13	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (08) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (10) FILOSÓFICA (00) METODOLÓGICA (03) SOCIOLÓGICA NR (05)	02	09	01	02	11	02
R1	O importante conhecer a si mesmo para saber refletir, A partir do conhecimento científico o homem conhece melhor a si mesmo, A ciência deve ser estudada a fundo e não ignorada (5)						
R2	Há muito de atividade política, que é fruto da democracia, Assim como na política, a teoria científica tem seus contras e favores,é um meio de descobrir o novo,... é um acontecimento que vem com a história, por isso pouco foi mudado sobre a personalidade humana (5)						
R3	Para quem penso dessa forma sim, eu não o estudo Desconhece o assunto, nada a declarar, pois não consigo seguir o raciocínio cobrado (5)						
R4	Interação no meio social de ciência e importância mutua, A ciência é a base conhecimento da vida, Por falar de uma interação social (3)						
R5	Comparação do entendimento da ciência Sistematizou-se na busca dos princípios e causa, Preconceituoso que impugna debates científicos, Pois tem- noções que não concorda com a ciência moderna (4)						
NR							09

Como resposta à afirmativa 13, 42,8% não responderam ao quesito R1 e R2, 57,1% dos professores concordaram parcialmente com a afirmativa e 28,5% a consideraram de base Filosófica e Sociológica, justificando assim: *Todas as ciências*

necessitam hoje e sempre das vontades políticas... Todo homem é um ser político – afirmação de cunho sociológico... Só faz ciência quem tem independência intelectual, é reflexionado pela história do homem ereto, para beneficiar e defender-se das adversidades... Quem detém o conhecimento detém o poder...

Quanto aos alunos, embora 33,3% não tenham respondido as razões de sua opção, 40,7% não opinaram quanto a afirmativa, 37,3% afirmaram ser de base Filosófica, apresentando como justificativas: *Tudo é baseado em teorias que através da ciência se obtém provas... O Importante conhecer a si mesmo para saber refletir... Também há atividades científicas em que se pode confiar... A partir do conhecimento científico o homem conhece melhor a si mesmo... A ciência deve ser estudada a fundo e não ignorada... A muito de atividade política... A política é fruto de democracia... Assim como na política, a teoria científica tem seus contras e favores... É uma política e um meio de descobrir o novo... É um acontecimento que vem com a história, por isso pouco foi mudado sobre a personalidade humana... Para quem penso dessa forma sim, eu não o estudo... Desconhece o assunto... Nada a declarar, pois não consigo seguir o raciocínio cobrado... Interação no meio social de ciência e importância mutua... A ciência é a base conhecimento da vida... Por falar de uma interação social... Comparação do entendimento da ciência... Sistematizou-se na busca dos princípios e causa ... Preconceituoso que impugna debates científicos... Pois tem-noções que não concorda com a ciência moderna...*

Mais uma vez as percepções dos professores e alunos mostram coerência, embora o conhecimento dos alunos apresente características empíricas.

Quadro 25 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 14 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
	Professor						
14	“Predomina entre nós a atitude de imitador, que copia, reproduz e faz prova. Deveria impor-se a atitude de aprender pela elaboração própria, substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir... é necessário constituir a necessidade de construir caminhos, não receitas que tendem a destruir o desafio de construir ação”. (DEMO. 1990:46). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (02) FILOSÓFICA (01) METODOLÓGICA (03) SOCIOLOGICA NR (02)	00	01	02	04	00	00
R1	É o paradigma da reprodução usado largamente,... deve ser substituído pelo paradigma da construção do conhecimento						

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
R2	Mudança metodológica para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem realizada na escola, ...oportunidade de promover mudança de atitudes e comportamento do educando						
NR							04
Aluno							
14	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (04) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (03) FILOSÓFICA (08) METODOLÓGICA (07) SOCIOLÓGICA NR (04)	01	11	05	03	06	01
R1	... o comodismo e oportunismo são termos que dominam o “nosso” dia a dia;... no mundo nem tudo se constrói muito se copia; quando se copia, deve copiar melhorando,...apoio a produção e não a cópia;						
R2	... Absorver e transformar saberes para construção do homem; ...precisamos construir a nossa própria identidade;.. é exatamente o que está faltando no ato de ensinar e aprender ...						
R3	... As teorias e conhecimento devem nos levar as experiências;... melhor se aprende quando melhor se pratica;.. ensinaria muitos, a saber, receber méritos, pelos seus próprios feitos,... cada um deve ter seus meios de ensinar, envolve metodologia comportamental,...embora nem todos consigam esta proeza é uma reflexão (8)						
R4	Facilitar mudanças e novas descobertas,...é preciso deixar de lado o velho, pra se descobrir o novo,... melhorar os estudos com as experiências existentes,.. não consigo seguir o raciocínio cobrado (6)						
NR							08

Para a questão 14, 57,1% dos professores concordaram amplamente com a afirmativa e 42,8% disseram ser de base Sociológica, e justificaram suas razões escrevendo que:... *E o paradigma da reprodução usado largamente... Deve ser substituído pelo paradigma da construção do conhecimento... Mudança metodológica para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem realizada na escola... Oportunidade de promover mudança na maneira de ser e atuar do educando, provocando uma mudança de atitudes e comportamento...*

Entretanto, um número bastante expressivo de 57,1% dos entrevistados deixaram de justificar a sua opção. Isso leva à seguinte reflexão: “os objetivos educacionais visam determinar as finalidades educativas através das capacidades que se pretende desenvolver, no entanto, tem-se priorizado as capacidades cognitivas, principalmente a aprendizagem das disciplinas” (Zabala, 1998).

Na concepção dos alunos, se um percentual de 28,6% não justificou a sua opção, 40,7% concordaram plenamente e optaram por ser uma afirmativa de base

Metodológica, enquanto 29,6% apresentaram as seguintes razões da opção escolhida: *O comodismo e oportunismo são termos que dominam o “nosso” dia a dia... no mundo nem tudo se constrói muito se copia... Quando se copia, deve copiar melhorando... apoio a produção e não a copia... Absorver e transformar saberes para construção do homem... precisamos construir a nossa própria identidade... é exatamente o que está faltando no ato de ensinar e aprender... As teorias e conhecimento devem nos levar as experiências...; melhor se aprende quando melhor se pratica... Ensinará muitos, a saber receber méritos, pelos seus próprios feitos... cada um deve ter seus meios de ensinar... Envolve metodologia comportamental... embora nem todos consigam esta proeza é uma reflexão... facilitar mudanças e novas descobertas... é preciso deixar de lado o velho, pra se descobrir o novo... melhorar os estudos com as experiências existentes... não consigo seguir o raciocínio cobrado.*

Quadro 26 - Matriz Analítica 2 – Análise Comparativa Questão 15 – ICD 02/08

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO					
		DT	DP	C	CA	NO	NR
Professor							
15	“La idea de realizar Actividades Científicas Extraescolares es relativamente nueva: recibió su espaldarazo en 1964, cuando la Conferencia Internacional sobre la juventud (Grenoble - Francia) encontró en la educación extraescolar un factor esencial en la formación total y armoniosa de la personalidad, de gran valor intrínseco y permanente, que permite asociar a los jóvenes a los inúmeros esfuerzos que exige el desarrollo económico y social”. (BAZO e SANTIAGO, 1985, p. 7). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (01) HISTÓRICA (01) EPISTEMOLÓGICA (01) FILOSÓFICA 02) METODOLÓGICA (04) SOCIOLÓGICA NR (01)	00	01	04	02	00	00
R1	As atividades extraclases servem de estímulo ao conhecimento,... a educação informal extraclasse traz a realidade para o contexto do aluno.						
R2	Oferece oportunidade aos alunos de mostrar seus trabalhos , suas idéias alem de conhecer e integrar-se com entorno da escola, podendo ser discutidos e constituir-se na reflexão da metodologia empregada em sala.						
NR							04
Aluno							
15	Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: (06) HISTÓRICA (03) EPISTEMOLÓGICA (01) FILOSÓFICA (04) METODOLÓGICA (09) SOCIOLÓGICA NR (08)	01	04	07	03	11	01

“continuação”

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO
----	-------------------------	-----------------

Aluno		DT	DP	C	CA	NO	NR
R1	A necessidade de criarem novas alternativas de sobreviver e acima de tudo de confeccionar novos parâmetros de vivencia, torna-nos capaz de metodologia mais original,... No caso da educação criar novos métodos para uma formação exigente e capaz de inserir novos cidadãos, agentes de uma mudança que traga novos rumos mais confiáveis, precursores e duradouros.... uma juventude bem estruturada é à base de um desenvolvimento social e econômico do seu país,... Realizar atividades científicas é uma metodologia nova onde há investigação de fenômenos sociais ou da realidade.						
R2	Deve sempre haver encontros para troca de experiências e desenvolvimento social e intelectual da juventude,... atividades extra escolares são importantíssimas para a formação do aluno e futuro profissional, ...descobrir como é a vida do aluno na sua sociedade						
R3	O conhecimento é à base de tudo, A epistemologia colabora para o crescimento do homem, Temos que estar ligados a realidade experiências (5)						
NR							11

Dos professores entrevistados na questão 15, 57,1% optaram em concordar com a afirmativa, considerando-a de base Sociológica. Nos argumentos apresentados defenderam sua opção dizendo que... *as atividades extraclasse servem de estímulo ao conhecimento... a educação informal extraclasse traz a realidade para o contexto do aluno... Oferece oportunidade aos alunos de mostrar seus trabalhos, suas idéias além de conhecer e integrar-se com entorno da escola podendo ser discutidos e constituir-se na reflexão da metodologia empregada em sala.* Também podemos constatar que 57,1% dos professores não responderam as questões R1 e R2, justificando a razão de suas opções.

De acordo com Simson (2001),

A educação não formal considera e reaviva a cultura dos indivíduos nela envolvidos, incluindo educadores e educando, fazendo com que a bagagem cultural de cada um seja respeitada e esteja presente no decorrer de todos os trabalhos, procurando não somente valorizar a realidade de cada um, mas, indo além, fazendo com que essa realidade perpassasse todas as atividades.

Nas percepções dos alunos, 40,7% não atribuíram valor ou não opinaram quanto à questão, mas, consideraram de base Sociológica 33,3% dos entrevistados com as seguintes razões:...*a necessidade de criarem novas alternativas de sobreviver e acima de tudo de confeccionar novos parâmetros de vivencia, torna-nos capaz de metodologia mais original... No caso da educação criar novos métodos para uma formação exigente e capaz de inserirem novos cidadãos sociais, agentes*

de uma mudança que traga novos rumos mais confiáveis, precursores e duradouros... É sempre importante estudar a sociedade e obtermos informações valiosas sobre o comportamento humano... Realizar atividades científicas é uma metodologia nova onde há investigação de fenômenos sociais ou da realidade... a juventude bem estruturada é a base de um desenvolvimento social e econômico do seu país... Deve sempre haver encontros para troca de experiências... Absorver os fatores positivos desses encontros... Desenvolvimento social e intelectual da juventude... Baseia-se em pontos originados de outros tempos... Atividades extra-escolares são importantíssimas para a formação do aluno e futuro profissional... Descobrir como é a vida do aluno na sua sociedade... Conhecimento e experiências transformam muito mais... As nos levam a novos conhecimentos... O conhecimento é à base de tudo... A epistemologia colabora para o crescimento do homem... Temos que estar ligados a realidade experiências... Não entendo espanhol... Não tenho conhecimento do assunto...

Também, 40,7% dos alunos deixaram de opinar quanto a razões de sua escolha, coincidindo com o mesmo percentual de alunos que não opinaram ou atribuíram um valor à questão.

4.3 MATRIZ ANALÍTICA 3 - (MA) 1 e 2. - ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS CONCEPÇÕES IDENTIFICADAS ENTRE OS ALUNOS E PROFESSORES, DIANTE DO SIGNIFICADO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO E OS COMPONENTES CURRICULARES DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (PPP/CLCB) COM OS RESULTADOS DA MATRIZ ANALÍTICA (MA) 1 E 2.

A análise dos dados coletados mostra que os conhecimentos produzidos no curso de Ciências Biológicas são parte da cultura coletiva e individual, evoluindo para conhecimentos científicos ou não, dependendo da interação deste indivíduo com o meio e das intervenções deste meio nas suas construções.

Segundo JAPIASSU (1988), “o estudo da ciência, do seu desenvolvimento, das suas concepções e de sua construção, constitui a epistemologia da Ciência. Antes de construirmos saberes que podem ser considerados científicos, elaboramos conhecimentos não científicos, coletivos, aprendidos com o objetivo de buscar explicações a fenômenos e ocorrências.”

As concepções que encontramos nos dados analisados nas matrizes 1 e 2, apresentam idéias diferentes e, as vezes, antagônicas para cada tema proposto. Não defendemos a exclusão de diferentes concepções, mas a partir do conhecimento destas, podemos derivar as construções individuais daquelas.

Para BACHELARD (1993), existem os chamados obstáculos epistemológicos, que atuam como “contrapensamentos”. Um fato mal interpretado na sua época seguiria sendo um fato para o historiador. Desta forma surgem idéias como a de que *comer uva e melancia juntas nos farão mal*, ou que os *botos amazônicos engravidam moças desavisadas*. São conceitos construídos sem base científica e que se agregam à cultura comum e se estabelecem como verdades. É o chamado senso comum.

Vários conceitos apresentados pelos alunos, principalmente, se derivam do senso comum, que estão no discurso de educadores, mas que não foram necessariamente construídos por estes e nem discutidos nas várias disciplinas curriculares. Nota-se a repetição de memorizações, sem ter havido um estudo profundo, que possibilitasse vivências cognitivas efetivas.

As idéias dos professores possibilitam inferir que desenvolvem o processo ensino e aprendizagem de forma tradicional, se dizendo construtivistas. Outros que são construtivistas sem nunca terem lido algo a respeito e ainda temos os que se pensam tradicionais, mas constroem o conhecimento com seus alunos, sem perceber os conceitos por trás de suas ações.

Estas ações refletem diretamente as concepções do processo ensino e aprendizagem que os profissionais desenvolveram ao longo de sua formação. Nesta perspectiva pode-se estabelecer os conceitos presentes nas práticas e nos conteúdos destes educadores que estão hoje nas salas de aula, contribuindo na formação dos futuros professores.

Educação é o ato de *educar-se*. Esse conceito demonstra que Educação é algo pessoal, significando que não são os educadores que ensinam, mas os educandos que aprendem.

Ao longo dos tempos, concepções ideais de mundo, de sociedade e de educação, que apontam para um futuro desejável e norteiam as ações presentes em termos de bem e mal, de honestidade, de realização pessoal, de respeito por si mesmo e pelo outro, têm estado subjacente às legislações, currículos e práticas

pedagógicas. Visões tanto conservadoras quanto progressistas de educação, apesar de uma gama de expressões diferenciadas dentro de cada uma, coincidem nos fatos de serem balizadas por um modelo ideal de sociedade e de terem a equalização social, expectativa gerada pelas revoluções modernas, como horizonte utópico. (CARVALHO, 1996)

Vivenciamos hoje uma visão conceitual da Educação, construída dentro e fora da Escola. Um processo individual, de evolução da visão de mundo que se tem, mas que ocorre a partir da interação do indivíduo com o meio. Daí a importância do resgate do papel do professor como mediador deste processo. Um professor com conhecimento e capacidade de interagir, desqualificando aquela visão ingênua de um profissional vocacionado e mal remunerado, e valorizando o trabalhador preparado, atualizado, ciente do seu papel social.

Os discursos induzem comportamentos e prescrevem atitudes razoáveis' e corretas (e vice-versa). Mas quero mostrar também o modo como eles constroem uma idéia de profissão docente que, muitas vezes, não corresponde à intencionalidade declarada. (NÓVOA, 1999)

Nóvoa (1999) afirma que a formação docente ocorre em uma boa graduação, mas que deve ser somada a uma prática pedagógica intensa e reflexiva. Afirma que a Escola deve ser o local de estudo e reflexão do professor, num trabalho coletivo e construtivo.

Mas é importante reforçar a idéia de que a educação não se dá apenas nos espaços escolares. A própria organização social moderna permitiu uma sobrecarga de deveres educacionais à Escola, que não foram assumidos em sua plenitude, nem poderiam. A Escola não pode assumir o papel da família nos cuidados com a criança e com o adolescente, sob o risco de não cumprir nem este, nem o seu papel principal: levar o aluno à construção de saberes científicos.

Como Vygotsky, acreditamos que a interação do aluno com o meio social e físico propiciará a evolução de seus modelos empíricos a modelos científicos e ao professor cabe justamente estimular, propiciar, organizar e direcionar esta interação.

A Escola e os professores não podem colmatar a ausência de outras instâncias sociais e familiares no processo de educar as gerações mais novas. Ninguém pode carregar nos ombros missões tão vastas como aquelas que são

cometidas aos professores, e que eles próprios, por vezes, se atribuem. O séc. XX foi aquele em que mais se investiu afetivamente nas crianças, mas foi também aquele em que elas por mais tempo passaram separadas das famílias. Adquiriu-se uma noção muito nítida da importância da educação, ao mesmo tempo que as comunidades foram abdicando da sua função educativa. (NOVOA, 1999)

Se a educação ocorre em todas as instâncias sociais e a Escola deve se concentrar em resgatar seu papel fundamental, de desenvolvimento cognitivo, que conteúdos se prestam a este fim? De que maneira devem ser desenvolvidos? Que teorias cognitivas se adequam a este papel e à modernidade das relações que ocorrem nas sociedades em que estamos inseridos? Que modelo de currículo é mais adequado ao desenvolvimento e ao modelo de homem e sociedade que se deseja? Que modelos de homem e sociedade desejamos?

Não poderíamos responder a todas estas questões a partir dos dados que obtivemos, mas propomos a reflexão, em grupos de estudo e na construção dos projetos pedagógicos de cada escola. Que disciplinas se prestariam a discussões acerca das questões ambientais? Existem disciplinas específicas?

O conhecimento disciplinar específico tem sido durante muitos anos o critério de elaboração dos currículos escolares. Desta forma, para quase todas as idades, os currículos, sobretudo os de Ciências, têm respondido a uma mesma organização e a conteúdos muito similares. Hoje, sem dúvida, se admite a necessidade de se ter em conta outros critérios na tomada de decisões sobre os conteúdos, como por exemplo, a fonte psicológica. A tradição construtivista da educação científica, em particular, salienta o conhecimento das capacidades cognitivas dos alunos para aprender Ciência. (POZO, 1996).

A preocupação com o desenvolvimento interdisciplinar dos indivíduos não é exclusividade ou novidade na Educação. O homem atual deve estar pronto a buscar soluções para problemas cada vez mais amplos. Desta forma, os projetos interdisciplinares assumem um papel estratégico de construção de uma cidadania coerente e responsável.

Os Indicadores (A) e (B) foram extraídos da Apresentação, da Justificativa, das Concepções e Princípios, dos Objetivos e das Competências e Habilidades previstas no PP do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Resultados da Pesquisa, (C) são as percepções baseadas nos ICD 1 e 2. As argumentações (D) são as discussões da autora com os autores do Marco Teórico.

Quadro 27 - Matriz Analítica 3 – Análise Comparativa das MA1 e MA2.

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação à tendência pedagógica
Profissional capaz de desenvolver competência e habilidades	Contemplado na Apresentação do PP do Curso de LCB.	Percepções empíricas e opiniões evasivas e pouco significativas em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis por parte dos alunos	O professor deverá desenvolver ações capazes de fazer com que o aluno entenda o processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas. Identificamos uma tendência tradicional no processo analisado.
Considerar a evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos	Contemplado no PP LCB no item 3 Concepções e Princípios	Professores demonstram ter conhecimento sobre os temas e suas percepções coerentes com os conceitos analisados. Os alunos um domínio conceitual resultante de memorização de conceitos presentes em livros didáticos e os conhecimentos manifestados, decorrentes de um processo vertical, onde as informações não se constituem em sinais de domínio de compreensão do tema. As percepções dos alunos demonstram relativa construção epistemológica..	Da mesma forma sentimos que falta a vivência dos princípios cognitivos na produção dos saberes. Há a presença do componente memorização com forte aporte das teorias comportamentalista no processo ensino e aprendizagem.
Atualização constante, Formação Continuada	Contemplado na justificativa do PPLCB	Não houve uma investigação específica sobre esta questão. As respostas oferecidas pelos alunos e professores inferem para a necessidade da Formação Continuada ser presença marcante no processo de formação inicial, bem como	É evidente a necessidade da ruptura com o modelo vigente no curso analisado. Há falta de processos discursivos

“continuação”

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação à tendência pedagógica
		após está ter sido completada.	para a reflexão crítica. Acreditamos que com a formação continuada este aspecto da criticidade e rompimento com o senso comum efetivamente irá ocorrer.
Atividades em Campo, Laboratórios e Instrumentação Técnica	Consta no item 3 Concepções e Princípios.	Também poucas manifestações dos entrevistados deram algum indicativo da presença destes componentes da estrutura curricular no cotidiano da escola.	No momento em que as atividades estão concentradas na memorização e na repetição de conceitos consagrados pelo uso pelo senso comum, observa-se cada vez mais a necessidade da ruptura com o atual modelo curricular.
Prática cotidiana e uma Práxis reconstruída.	Contemplada no item 1 Apresentação, do PP do Curso.	A análise indicou a falta da vivência do cotidiano da escola quanto as concepções. O uso das denominações não está presentes nos livros, textos e demais Ferramentas usadas. Isto dificulta o fazer diário e contínuo dos envolvidos, bem como seu uso no cotidiano e também, a clareza necessária para sua compreensão quando exigida.	Este aspecto é o que mais fortemente se fez presente nas análises que realizamos em relação a presença dos conteúdos no cotidiano dos alunos e professores. Predomina o academicismo tradicional.

“continuação”

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação a tendência pedagógica
Inserção da pesquisa nas disciplinas	Consta no item 1 Apresentação	Percebe-se que a prática da pesquisa, na sala de aula e mesmo fora dela, favorece a construção de vínculos na relação professor-aluno. A (RE)construção do conhecimento, ajuda os acadêmicos a superar a barreira do medo e do desconhecido, permite que o ambiente pedagógico torne-se mais dinâmico. Assim, o aluno passa ser sujeito da aprendizagem e desenvolver, a partir desse processo, a criticidade, autonomia e a criatividade.	Há presença da vontade de avanços na compreensão dos conteúdos, indicando novas possibilidades para a construção dos saberes numa caminhada cognitiva. Isto também resultará na valorização dos aspectos humanísticos de cada um, destacando suas potencialidades e também a construção da autonomia política, intelectual e crítica. Neste sentido, o espaço acadêmico se torna mais desafiador, aprimorando o senso político, e desta forma, a aprendizagem passa a ter um novo significado, embasado na produção, argumentação e rigor científico
Desenvolvimento da Pesquisa pela Iniciação à Educação Científica	Contemplada na Apresentação do PP do Curso LCB.	Professores com conhecimentos significativos e atuais, mas esses saberes não se constituem na maioria das vezes em conteúdos desenvolvidos em sala de aula. As opiniões dos alunos são frutos de informações e não de um processo de construção conceitual.	A importância que pode ser dada na construção dos conhecimentos é a vivência dos conteúdos no cotidiano do aluno e nas leituras e discussões permanentes.

“continuação”

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação à tendência pedagógica
Desenvolvimento do raciocínio Reflexivo Filosófico e Científico dos discentes.	Item 1 da Apresentação do PPLCB.	Há necessidade de compreensão dos professores e acadêmicos sobre o significado de saberes e de conhecimentos, principalmente no que se refere ao uso adequado nos processos cognitivos.	O conhecimento se organiza pelo abstrato e pelo concreto puro. A redução das leis lógico-matemáticas a simples regras de linguagem, a experiência física à apreensão de um fenômeno anterior, são desmentidas pela psicologia genética e pela análise histórica-crítica da ciência.
Construção corretiva do PP do Curso	Item 1 da Apresentação	Piaget estabelece, contrariamente a tese empirista, que a leitura da experiência pressupõe sempre no sujeito estruturas organizadoras e, contrariamente à tese nominalista, que estas estruturas, na sua primeira etapa, são anteriores a linguagem e se encontram ligadas a coordenação das ações.	As idéias através das quais interpretamos os fatos se incorporam pouco a pouco nos próprios fatos tal como os percebemos, de tal modo que deixamos de os distinguir como tal e cremos lê-los diretamente na experiência; as idéias de uma geração tornam-se assim fatos para geração seguinte

“continuação”

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação à tendência pedagógica
Visão Holística, Flexível acompanhando as transformações sociais	Contemplada no item 3 Concepções e Princípios	As percepções dos professores demonstram coerência e se correlacionam com o pensamento dos autores. Mas é visível nas percepções dos alunos a necessidade de um maior incentivo a leitura argumentativa e interpretativa e a utilização do processo informal de acesso ao conhecimento	Nesse sentido, podemos afirmar que a pesquisa vem ganhando espaço significativo como estratégia de aprendizagem no espaço acadêmico, visto que, possibilita desenvolver nos alunos, habilidades pouco trabalhadas pelas agências formadoras de saberes. A produção textual é a chave para comunicação efetiva, demanda reflexão e raciocínio. Além disso, a redação ajuda o acadêmico a organizar as idéias e pensamentos; encoraja-o a aperfeiçoar a habilidade da leitura, interpretação e elaboração.

O reconhecimento de que a pesquisa é caracterizada pela permanente interação entre o fazer e o pensar, explica a relação existente entre o fazer, com os aspectos metodológicos e com os aspectos quantitativos e, o pensar, com os aspectos qualitativos aliados às contribuições de origem etnográfica. No entanto, não basta somente o fazer e o pensar: é necessário em ambas as situações, a

presença do referencial teórico, principalmente na busca das relações com os aspectos cognitivos e sociais.

As diferentes posturas pedagógicas, hoje muito balizadas pela postura construtivista, encaminham a situação para uma reflexão a respeito das concepções alternativas do educando e do educador, pois estas se originam do desenvolvimento conceitual do aluno e do professor, acerca do objeto ou do fenômeno. No entanto, isto somente ocorrerá se realmente for incentivada e/ou implementada a pesquisa e a participação real em projetos nos diferentes níveis de ensino, pesquisa e extensão, buscando-se a separação do conceito trivial daquilo que são fundamentos para o conceito científico

4.4 PROPOSIÇÃO DE MODIFICAÇÕES AOS ATUAIS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO INICIAL, BEM COMO ALTERNATIVAS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA ATRAVÉS DE UM PROGRAMA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA - PFPCB, ANALISANDO OS RESULTADOS DA MA 3 DIANTE DAS ANÁLISES DA MA 4.

A organização do currículo por disciplinas, por projetos didáticos, por bases curriculares, enfim, independente da forma como o currículo estiver organizado, deve incluir os temas ambientais. Acreditamos que deva ser um assunto tratado de forma inter e transdisciplinar. O modelo de ensino baseado na transmissão de informações estanques e independentes, não responde à necessidade cada vez maior de construção e integração dos conhecimentos.

Tanto a denominação pluri, quanto a multidisciplinar encontra fundamento na idéia de integração, por meio da associação, justaposição, ou mesmo adição de conteúdos entre disciplinas. No primeiro caso, essa justaposição refere-se a conteúdos de disciplinas heterogêneas que, tendo um eixo temático comum, são abordados sob ângulos variados e distintos. E, no segundo caso, está implícita a idéia da co-existência, por meio da integração de disciplinas afins. Pode-se afirmar que, tratadas como sendo representativas de níveis variados, essas denominações fazem parte da realidade de um mesmo processo. (ETGES, 1993)

Segundo, JAPIASSÚ, 1998, *a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa*. Supondo-a como atitude

frente aos conteúdos, assume-se a necessidade de mudança também de atitude em relação ao educador e à sua formação. Como exigir de um educador que se formou dentro de rigorosos padrões de ensino tradicional, se transforme em um indivíduo “interdisciplinar”, sem que se invista nesta formação, através de remuneração e estímulo à pesquisa?

Convém destacar alguns conceitos apresentados a seguir, como proposta de servir de objeto de discussão e reflexão, individual ou em grupos. Analisemos:

a) Conceção da questão disciplinar: conjunto específico de conhecimentos com suas próprias características para o ensino, com formação dos mecanismos e métodos específicos e organizados verticalmente;

b) Conceção da questão multidisciplinar: justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas. Ex.: música + matemática + história;

c) Conceção da questão pluridisciplinar: justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento, sem haver necessidade do desenvolvimento de ações cognitivas para sua efetivação. Ex.: domínio científico: matemática + física;

d) Conceção da questão interdisciplinar: interação existente entre duas ou mais disciplinas, surgidas na vivência de processos investigativos. Essa interação pode ir da mais simples comunicação de idéias à integração mútua dos conceitos básicos da epistemologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas) com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios e que mantêm-se unidas pela produção contínua e científica;

e) Conceção da questão transdisciplinar: resultado de um paradigma comum a um conjunto de disciplinas. A compreensão transdisciplinar da aprendizagem pode ser definida como aquela que ocupa-se dos fenômenos que envolvem o conhecimento humano. Esta compreensão está além da questão disciplinar, ou ainda, é anterior à própria disciplinaridade.

Se pudermos envolver a comunidade escolar na construção de uma pedagogia participativa e estimulante, poderemos obter melhores resultados no desenvolvimento de projetos de Educação e Preservação Ambiental, unindo os

pontos comuns dos conceitos anteriores, principalmente quando abordam questões ligadas à produção dos saberes.

Na análise apresentada no item seguinte, propomos uma série de subsídios oriundo da comparação entre a proposta atual do curso em análise e sugestões para futura reforma na matriz curricular do curso, principalmente para atender as novas determinações do Conselho Federal de Biologia.

4.5 MATRIZ ANALÍTICA 4 – PFPBC

Quadro 28 - Matriz Analítica – Análise Comparativa– Indicadores PPP CL CB/08

INDICADORES DO PPP CLCB	PROPOSTA ATUAL	SUGESTÕES PARA SEREM IMPLANTADAS BASEADAS NA MATRIZ ANALÍTICA 3 A
APRESENTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Profissional capaz de desenvolver competência e habilidade; - Prática cotidiana e uma práxis reconstruída; - Desenvolvimento da pesquisa para Iniciação à Educação Científica; - Desenvolvimento do Raciocínio Reflexivo, Filosófico e Científico dos discentes, - Inserção da pesquisa nas disciplinas; e, - Construção coletiva do PPP do Curso. 	<p>A pesquisa mostrou a necessidade do envolvimento efetivo de docentes, discentes na vivência real dos fundamentos históricos e epistemológicos dos conteúdos das diferentes Ciências. As ciências, que eram bem poucas até o início da Idade Moderna, têm se subdividido quase anualmente o que reforça a necessidade de integração entre elas. A subdivisão das diferentes ciências não quer dizer que tenha maior ou menor importância sobre a outra. Uma ciência responderá uma pergunta específica enquanto outra terá a responsabilidade de responder a outra o que gera uma necessidade de ter uma visão geral sobre todas elas. A pesquisa analisou a formação dos professores de Ciências e Biologia, sob os enfoques histórico, filosófico, epistemológico, metodológico e sociológico.</p>
JUSTIFICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - BIOLOGIA, ciência do século XXI, que nos faz refletir sobre todas as formas de vida e a importância que possuem no Planeta; - Criação de mecanismos que permitam manter os alunos atualizados no seu campo de ação. - Atualização constante pelas diferentes alternativas da Formação Continuada. 	<p>Incluir na justificativa os aspectos relacionados com os fundamentos e enfoques que constituem as Ciências atuais, principalmente àqueles vinculados a evolução histórica e epistemológicas, fixando-se nas questões sócio-ambientais. O conhecimento das ciências não se dá de forma linear, cumulativa ou consecutiva. Bachelard diz: “o espírito científico deve formar-se contra a Natureza, contra o que é, em nós e fora de nós, o impulso e a instrução da natureza, contra a corrente natural, contra o fato colorido e diverso. O espírito</p>

<p>“continuação”</p>		<p>científico deve formar-se reformando-se.” A história da Biologia tem como característica ser confusa. Até meados do século XIX foi descritiva e classificatória, porque até lá os biólogos viam-se obrigados a especular sobre os seres humanos e suas idéias não podiam ser comprovadas. Vamos fazer uma retrospectiva histórica da Biologia</p>
<p>INDICADORES DO PPP CLCB</p>	<p>PROPOSTA ATUAL</p>	<p>SUGESTÕES PARA SEREM IMPLANTADAS BASEADAS NA MATRIZ ANALÍTIC 3 A</p>
		<p>em seus fatos mais importantes para termos uma idéia clara de sua evolução.</p>
<p>CONCEPCOES E PRINCÍPIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formação básica inter e multidisciplinar; - Atividades em campo, laboratórios e instrumentação técnica; - Tratamento metodológico equilibrado, aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores; - Ensino problematizado e contextualizado, indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; - Evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos. 	<p>Ao longo da História tivemos cientistas com uma visão geral e na atualidade a pesquisa científica está extremamente concentrada em aspectos específicos. É necessária uma nova ordem, um novo paradigma. Precisamos ver a Ciência como um todo sustentável, para acontecer, não o rompimento com os resultados do passado, mas uma nova visão filosófica, em que todo o conhecimento acumulado seja útil para uma nova ordem social, econômica e educativa, em que todas as pessoas tenham o acesso ao bem comum, preservando o meio-ambiente.</p>
<p>COMPETÊNCIAS E HABILIDADES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Competência na produção do conhecimento com atividades que levem o aluno a: procurar; Interpretar, analisar e selecionar informações; - Identificar problemas relevantes, realizar experimentos e projetos de pesquisa; - Atividades que socializem o conhecimento; - Visão holística, flexível e acompanhando as transformações sociais; 	<p>Observa-se uma significativa ausência nas relações que envolvem, a formação inicial dos professores, diante dos paradigmas para uma Escola Tradicional, como também para uma Escola Construtivista. Esta defasagem, situa-se no aspecto fundamental de que não domina a base de pressupostos que alicerçam uma ou outra Escola, até por que, a sua formação tendo sido na base de teorias prontas e acabadas, inviabilizando o trabalho construtivo. Mais do que nunca, as universidades precisam urgentemente refletir com profundidade e agir sobre a resistência dos professores que continuam dando ao estudante o conhecimento pronto. Diante disso, o educador precisa tomar consciência e rever sua postura metodológica, necessitando de apoio pedagógico e afetivo por parte</p>

<p>“continuação”</p>		<p>das instituições. Desta forma, acreditamos que mudaremos em curto espaço de tempo, o nível da aprendizagem dos alunos, em função da qualidade da produção científica do professor e do acadêmico.</p>
<p>INDICADORES DO PPP CLCB</p>	<p>PROPOSTA ATUAL</p>	<p>SUGESTÕES PARA SEREM IMPLANTADAS BASEADAS NA MATRIZ ANALÍTIC 3 A</p>
<p>OBJETIVOS</p>	<p>-Formar educadores / profissionais que tenham consciência de seu papel na formação de cidadãos, utilizando conhecimentos das Ciências Biológicas para compreender e transformar o contexto sócio-político-ambiental do estado de Roraima, - Estabeleçam relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; - Solucionem problemas da prática pedagógica, observando as etapas de aprendizagem dos alunos, como também suas características sócio-culturais, mediante uma postura reflexivo-investigativa.</p>	<p>Entendemos que os objetivos propostos pela PP do Curso em análise, aponta para a uma concepção cognitiva, em seus múltiplos aspectos: interacionista, valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, desafiadora e problematizadora. Na realidade são indicativos de uma prática pedagógica que deve estar voltada para a ruptura com o modelo behaviorista. Pela pesquisa realizada observa-se que estamos distantes dos objetivos traçados no PP do curso.</p>
<p>PERFIL DO EGRESSO</p>	<p>Desenvolva projetos que abordem, questões da educação e do desenvolvimento-sócio-político-ambiental, Generalista, crítico, ético e cidadão com espírito de solidariedade; Adequada fundamentação teórica, conhecimento profundo da diversidade dos seres vivos, suas relações filogenéticas e evolutivas e relações com o meio em que vivem; Atuar com responsabilidade e qualidade e ser agente transformador da realidade presente; Conduta profissional nos critério humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico; Responsabilidade como educador;</p>	<p>Torna-se evidente que o perfil profissiográfico previsto no PP do curso analisado dificilmente será alcançado se continuar no ritmo atual. Os alunos necessitam assumir-se diante do ato de Educar-se. Quando o próprio referencial teórico é deficiente; os conceitos indicam repetição de escritos em livros e similares e falta a vivência de atividades que possibilitem a construção crítica e argumentativa, podemos deduzir que os professores em formação precisarão evoluir de receptores para construtores. Do senso comum para o senso crítico.</p>
	<p>Com competência para atuar no ensino, pesquisa e extensão; Trabalho em equipe multidisciplinar, contribuindo na articulação entre a Universidade/Escola/Comunidade participação nas diversas atividades como palestras, encontros científicos, cursos de capacitação e</p>	<p>Ao finalizar está análise e oportuno manifestar a opinião de que o sucesso ou fracasso do processo ensino e aprendizagem, em todos os níveis depende da postura criativa e desafiadora do professor. Principalmente nos cursos de formação inicial e, aqui, no curso de</p>

PERFIL DO DOCENTE	extensão, mesas redonda, oficinas, orientações de monografias, orientações de iniciação científica, pós-graduação e projetos de pesquisa.	Ciências Biológicas. Na sua formação os professores recebem uma especialização numa área de conhecimento e as verdades relativas dessa área, bem como, a consciência da necessidade de estar atento às verdades relativas das outras especializações, para
“continuação”		
INDICADORES DO PPP CLCB	PROPOSTA ATUAL	SUGESTÕES PARA SEREM IMPLANTADAS BASEADAS NA MATRIZ ANALÍTIC 3 A
		compreender melhor a realidade, objetivando transformá-la de forma mais eficaz. É nesta eficácia transformadora que o conhecimento demonstrará se é um verdadeiro conhecimento, por sua vez resultado e processo. A verdade consiste no processo de interpretação das verdades relativas dos conhecimentos específicos que tendem a um conhecimento global. Esta tendência é permanente já que a verdade, em nenhum caso, é, ao mesmo tempo, absoluta e relativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da epistemologia é procurar diferenciar a ciência autêntica da pseudociência, a investigação mais conscienciosa de uma investigação superficial, a busca da verdade de um único valor estabelecido. Neste contexto procura, ainda, além de criticar programas e resultados errôneos, sugerir novos enfoques promissores para os fenômenos da vida humana.

A epistemologia traz, como problema fundamental, o estudo da relação sujeito-objeto. Assim, denomina-se de sujeito ao cognoscente e de objeto a todo processo ou fenômeno sobre o qual o sujeito desenvolve a sua atividade cognitiva.

Desta forma, o problema se apresenta na relação de quem conhece e do que é conhecível. Na verdade, trata-se de estudar a natureza, caráter e propriedades específicas da relação cognitiva, assim como das particularidades dos elementos que intervêm nesta relação;

Em relação ao objetivo que previa investigar as percepções sobre conteúdos específicos em Ciências e Biologia, percebe-se que na visão de professores e/ou alunos, os mesmos são conteudistas e fragmentados, destacando a época de sua construção e sua importância no contexto atual à luz dos indicadores histórico, epistemológico, filosófico, metodológico e sociológico, além da análise dos currículos atuais.

Na maioria das vezes, o currículo fragilizado tanto quantitativamente como qualitativamente, não oferece, através de suas disciplinas, a visão do todo, nem favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes. Verifica-se que as respostas indicam que disciplinas, com seus programas e conteúdos, não se integram ou se complementam, dificultando a perspectiva de conjunto e globalização, o que favoreceria a aprendizagem.

Na análise das amostras dos professores, destacamos das falas dos entrevistados que suas percepções, em sua maior parte, demonstram coerência e correlacionam-se com o pensamento dos autores.

Já a maioria da amostra dos alunos que responderam ao ICD 1 demonstra um domínio conceitual resultante da memorização de conceitos presentes em livros didáticos, principalmente aqueles usados na Educação Básica. As informações dos

alunos geralmente são superficiais e suas argumentações pouco significativas. Em seus posicionamentos encontramos um conhecimento desprovido de caráter científico e tecnológico necessário, provocando uma distância considerável entre os conhecimentos e as percepções dos professores com a dos alunos.

Em relação ao objetivo que tratou de identificar as concepções que permeiam a comunidade educativa do curso de Biologia da UERR e são trabalhadas na formação de professores de Ciências e Biologia, os indicadores usados mostraram que há uma distorção muito significativa entre os entrevistados, decorrentes certamente da falta de uma metodologia que esteja voltada para a produção de conhecimentos. Na realidade, verificamos que as respostas indicam a presença acentuada da concepção tradicional de educação, fortemente alicerçada na reprodução de saberes, não importando os aspectos históricos e de sua construção (epistemológicos).

Quanto aos resultados relacionados ao objetivo que comparava as concepções dos alunos e professores, diante do significado científico e tecnológico dos conhecimentos, a comparação das respostas e análise das questões 1 a 5 do ICD 1 reforçam a idéia de que a contextualização histórica do conhecimento facilita sua compreensão, tornando particularmente interessante a abordagem da história dos inventos e descobertas no ensino de Ciências. Por sua vez, as respostas e análises do ICD 2 refletem o já afirmado: a fragmentação do conhecimento.

Além disso, podem-se questionar as respostas dos professores e acadêmicos diante do currículo de formação dos atuais docentes da UERR e no currículo sob o qual estão sendo formados os atuais universitários. Nesse sentido, visualizamos a falta de conteúdos de Filosofia, Epistemologia e Sociologia, o que acaba refletindo na formação inicial dos novos professores. Por outro lado, os próprios enfoques epistemológicos e sociológicos, embora em campos específicos, não se contextualizam necessária e obrigatoriamente no campo mais amplo da Filosofia, pois a idéia é que nem os professores e nem os alunos tiveram em sua formação estudos que lhes permitam situar um campo conceitual histórico, filosófico, epistemológico, metodológico e com base sociológica.

Com base nesses pressupostos, o resultado desta pesquisa será útil para o processo de formação de professores na área de Ciências e Biologia e dos acadêmicos da UERR, além dos egressos que atuam na Educação Básica, na

perspectiva da formação continuada, influenciando em seus comportamentos e procedimentos.

Na análise do último objetivo propomos um conjunto de modificações nos atuais currículos dos cursos de formação inicial, bem como alternativas para a formação continuada através de um Programa para Formação de Professores de Ciências e Biologia - PFPCB, priorizando a compreensão dos conhecimentos diante dos indicadores optados nesta pesquisa. Estas questões encontram-se na análise da Matriz Conceitual 4- PFPBC.

Pode-se afirmar, sem receio de afirmar uma inverdade, que a ciência, seu estudo e seu desenvolvimento, sempre encontraram dificuldades em ser prioridade no país, algo facilmente de ser comprovado vislumbrando-se a história da ciência e dos homens que tentaram desenvolvê-la no Brasil.

Desse modo, ao se buscar tais dados, tal conhecimento histórico, constatou-se a existência de dificuldades extremas, que aliadas à elitização do aprendizado e do desenvolvimento, com o objetivo de preservar e manter o conhecimento para acesso de uma elite, num determinado período histórico e, depois, apenas disponibilizado para quem detém o poder. Vê-se o atraso dos países em desenvolvimento ou subdesenvolvido, com suas elites conservadoras, que ainda procuram preservar o conhecimento como fonte de poder.

Pode-se inferir que a espera exagerada na decifração da complexidade do mundo, a visão total, transparente e segura, as certezas absolutas, a tendência ao dogmatismo nos jovens e a busca de visão de mundo, ainda restos de cientificismo, são formas de trazer à tona a expectativa de que a Ciência possa contribuir para solucionar parte dos problemas sociais e políticos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. 3 ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BACHELARD, Gastón. **Epistemologia**. Trad.: Nathnael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

_____. *La Formación del Espíritu Científico* 19ª Edição Siglo XXI Editores Buenos Aires, 1993

_____. **Ciência e Desenvolvimento**. Trad.: Cláudia Regis Junqueira. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.

_____. **Pensadores**. Trad.: Joaquim José Moura Ramos *et al.* São Paulo: Abril Cultural, 1978.

_____. **Epistemologia**. Barcelona: Agrama, 1974.

BORGES, Cecília Maria Ferreira. **O professor da Educação Básica e seus saberes profissionais**. Araraquara. JM, 2004.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Construtivismo e ensino de Ciências Naturais**: reflexões epistemológicas e metodológicas. *In.* MORAES, R. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

_____. (Org.). **Filosofia e História da Ciência no Contexto da Educação em Ciências**: vivências e teorias. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1996.

_____. **Em Debate**: Cientificidade e Educação em Ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BUNGE, Mário. **Epistemologia**: Curso de Atualização. Trad.: Cláudio Navarra. São Paulo: T. A. Queiroz, 1987

CANIATO, R. **Com ciência na educação**: ideário e prática de uma alternativa brasileira para o ensino da Ciência. Campinas: Papyrus, 1992.

CHASSOT, Attico. **Ciência Através dos Tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.

CHINN, A.C.; BREWER, W. F. **The role of anomalous data in knowledge acquisition**: a theoretical framework and implications for science instruction. *Review of Educational Research*, v. 80, n. 5, p. 1-49, 1993.

COMENIUS, J. A. **Didáctica Magna**: Tratado da Arte Universal de ensinar tudo a todos. Lisboa: Fundação Galouste Gulberkian, 1976 2ª Edição

CUNHA, M. I. A relação professor-aluno. *In*: LOPES, A. *et al.* **Repensando a didática**. Campinas: Papyrus, 1988.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: Princípio Científico e Educativo. São Paulo: Cortez, 1990.

ETGES, Norberto Jacob. **Produção do conhecimento e interdisciplinaridade In Educação e realidade**. Porto Alegre, UFRGS, 18(2):73-82, jul/dez, 1993.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

_____. **Contra o Método**. Trad. de O. da Silva Mota e Leônidas Hegenberg. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.

FROTA-PESSOA, O. **Renovação e Degradação do Conhecimento**. São Paulo: Nacional, 1985.

_____ *et al.* **Como ensinar Ciências Naturais**. São Paulo: Nacional, 1985.

HORGAN, J. **O fim da Ciência: uma discussão sobre os limites do conhecimento científico**. Companhia das Letras, Ed. Schwarcz Ltda., São Paulo, SP, 2006.

JAPIASSÚ, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro. Ed. Francisco Alves, 1988.

KRASILCHIK, M. **Ensinando Ciências para assumir responsabilidades sociais**. *In* Revista do Ensino de Ciências, n.14. set. São Paulo: USP, 1985.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: HARBRA, 1996.

LIBÂNEO, J.C. **Fundamentos Teóricos e Práticos do Trabalho Docente- Estudo introdutório sobre Pedagogia e Didática**. PUC, SP: Tese de Doutorado, 1990.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Subsídios Para a Organização do Trabalho Docente**. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_11_p088-103_c.pdf> Acesso em: 16 fev.2009.

MARTINS, Lílian Al-Chueyr Perteira. **A História da Ciência e o Ensino da Biologia**. Disponível em: <http://www.fisica.ufc.br/conviteafisica/cien_ens_arquivos/numero5/p.18.pdf> Acesso em 22 dez. 2007.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching: The role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem: 4 enfoques teóricos**. S. Paulo: Moraes, 1987.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. Trad. De Catarina Elionora F. da Silva e Jeome Sawaya. São Paulo: Cortez / Brasília, DF: UNESCO, 2001.

NASCIMENTO Júnior, Antônio Fernandes. **Fragmentos da presença do pensamento idealista na história da construção das Ciências da Natureza**. Disponível em: <www2.unesp.br>. Acesso em: 12 abr. 2009.

NIEDDERER, H. **A teaching strategy based on students' alternative frameworks: theoretical conceptions and examples**. International Seminar: Misconceptions in Science and Mathematics, 2. 1987, Ithaca, New York: Cornell University. 1987, p. 360-367.

NÓVOA, Antônio. **Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas** In **Educação e Pesquisa**. vol. 25 – nº 1 jan/jun/1999 USP.

OAIGEN, Edson Roberto. **Atividades extraclasse e não-formais: uma política para a formação do pesquisador**. Chapecó: Grifos, 1996.

OSTERMANN, Fernanda. **A epistemologia de Kuhn**. Caderno Catarinense em Ensino de Física. Florianópolis. V. 13. n.3: pp. 184-196, 1996.

_____. **Idéias para uma reflexão sobre nossa práxis**. In: BORGES, Regina Maria Rabello (Org.). **Filosofia e História da Ciência no Contexto da Educação em Ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, p. 97- 112.

PEREIRA, Y. C. C. **Concepção da relação aprendizagem e desenvolvimento subjacente a prática dos professores em ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais do 1º Grau (1ª a 4ª séries)**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 1996.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

PULASKI, M. A. S. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

RATHS, L. E. **Ensinar a pensar**. São Paulo: EPU, 1977.

SANTOMÉ, J. T. In SILVA, L. H. **Reestruturação curricular**: novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais. Porto Alegre: Sulina, 1996.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. São Paulo, SP, Cortez/ Autores Associados, 1983.

SIMSON, Olga, *et al.* **Educação Não-formal**: cenários da criação. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2001.

VASCONCELOS, C.S. **Construção do Conhecimento em sala da aula**. Libertad, 2005, São Paulo, SP, 2005.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A

MA 1 – MATRIZ ANALÍTICA 1 – ENTREVISTAS – ICD 01108

IMPORTANTE: NAS COLUNAS C e D USE NO MÁXIMO 3 IDÉIAS SOBRE O TEMA, RESPEITANDO O ESPAÇO DESTINADO.

(A) QUESTÕES	(B) CARACTERIZAÇÃO DO TEMA	(C) CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DO ENTREVISTADO SOBRE O TEMA	(D) IMPORTÂNCIA DO TEMA NO CONTEXTO
01	RADIOATIVIDADE É parte das Ciências direcionada aos estudos dos elementos radioativos e sua utilização pelo homem nos mais diferentes ramos das Ciências.	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____
02	CÉLULA Pequena unidade estrutural dividida por uma membrana. HOOKE (1635 – 1703)	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____
03	MICROSCÓPIO Aparelho utilizado para visualizar estruturas minúsculas como as células. MALPIGHI – (1628 – 1699)	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____
04	LEIS DA GENÉTICA Descreve as características hereditárias do indivíduo. MENDEL (1822 – 1884)	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____
05	SELEÇÃO NATURAL DARWIN (1809 – 1822) Estabelece a base da moderna teoria evolutiva, a seleção natural onde os mais aptos a sobreviver são mantidos dando origem a outros aptos enquanto que os menos aptos são eliminados	a) _____ b) _____ c) _____	a) _____ b) _____ c) _____

“continuação”

06	<p align="center">BACTÉRIAS</p> <p>São organismos unicelulares, procarióticos, podem ser encontrados na forma isolada ou em colônias, descoberta em 1683 por LEEUWENHOEK.</p> <p align="center">LEEUWENHOEK (1632 – 1723)</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>
07	<p align="center">LEIS DA TRANSMISSÃO DAS CARACTERÍSTICAS</p> <p>Lei do Uso e Desuso – os indivíduos perdem as características de que não precisam e desenvolvem as que utilizam.</p> <p>Lei da Transmissão Características Adquiridas – são adquiridas ou perdidas por imposição da natureza aos indivíduos, sua adaptação ao meio ambiente, para satisfazer as suas próprias necessidades. LAMARCK (1774 – 1829)</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>
08	<p align="center">INSSEMINAÇÃO ARTIFICIAL</p> <p>É um método utilizado para tratamento de algumas alterações de fertilidade do casal, com a deposição de sêmen no aparelho genital da fêmea.</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>
09	<p align="center">CLONAGEM</p> <p>É o processo natural ou artificial em que são produzidos cópias fiéis de outro indivíduo (homem, animais, etc.). São cópias geneticamente idênticas de um mesmo ser vivo.</p> <p align="center">HEBERT J. WEBER – CRIADOR DO TERMO EM 1903</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>
10	<p align="center">CÉLULAS TRONCO</p> <p>É um tipo de célula que pode se diferenciar e constituir diferentes tecidos no organismo e seu principal objetivo é usá-los para recuperar tecidos danificados por doenças e traumas.</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>	<p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>

APÊNDICE B

AS QUESTÕES A SEGUIR PROPOSTAS SÃO RESULTANTES DE UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BASEADA NOS ASPECTOS HISTÓRICOS, EPISTEMOLÓGICOS, METODOLÓGICOS E SOCIOLOGICOS DIANTE DO CONTEXTO ATUAL. ATRIBUA UM VALOR PARA AS SEGUINTE AFIRMATIVAS, CONSIDERANDO A LEGENDA PROPOSTA: CA (CONCORDO AMPLAMENTE); C (CONCORDO); NO(NÃO OPINO); CP(CONCORDO EM PARTE) e DT(DISCORDO TOTALMENTE). APÓS ASSINALAR A OPÇÃO ESCREVA DUAS RAZÕES (R) QUE JUSTIFICAM SUA OPÇÃO.

Nº	AFIRMATIVA PARA ANÁLISE	VALOR ATRIBUÍDO				
		DT	CP	C	CA	NO
01	<p>“De certo modo, o hipotético-dedutivismo de Popper (1975), que rejeita a indução, e aproxima-se também do empirismo, pois acredita ser possível refutar, experimentalmente, teorias científicas, utilizando critérios lógicos e imparciais ou seja, sem influencia das idéias do pesquisador. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: () HISTÓRICA () EPISTEMOLÓGICA () FILOSÓFICA () METODOLÓGICA () SOCIOLOGICA</p>					
R1						
R2						
02	<p>Conforme Kuhn (1978), a ciência depende do contexto em que se desenvolve, conforme o paradigma adotado pela comunidade científica. Em períodos de ciência normal, ou seja, na vigência de um paradigma, a comunidade científica é conservadora quanto as teorias, métodos e possíveis soluções, desenvolvendo um conhecimento progressivo e cumulativo. Esse conhecimento sofre rupturas durante os períodos de crise ou revoluções científicas, quando o antigo paradigma já não serve e existem várias teorias emergentes procurando substituí-lo, competindo entre si. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: () HISTÓRICA () EPISTEMOLÓGICA () FILOSÓFICA () METODOLÓGICA () SOCIOLOGICA</p>					
R1						
R2						
03	<p>Normalmente os cientistas não estão muito preocupados em negar uma teoria, mas sim em comprovar as teorias existentes. Se o resultado aparecer depressa, ótimo. Caso contrário, o cientista lutará com os seus instrumentos e as suas equações até que, se for possível, obtenha resultados conformes com a teoria adotada pela comunidade científica a que pertence. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base: () HISTÓRICA () EPISTEMOLÓGICA () FILOSÓFICA () METODOLÓGICA () SOCIOLOGICA</p>					
R1						
R2						

“continuação”

04	O conhecimento científico é estabelecido tanto pela reflexão como pela experiência, mas essa última é necessariamente precedida por uma construção intelectual. A ciência exige criatividade, senso crítico e, portanto, ruptura com o senso comum e com conhecimentos anteriores, inclusive quanto à metodologia: os métodos, com o tempo, tornam-se maus hábitos, que devem ser superados. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA							
R1								
R2								
05	Na filosofia positivista a observação é importante, mas é preciso abstrair e racionalizar a fim de poder prever. Há, então, uma elaboração do senso comum, através dos conhecidos passos do método experimental: observação dos fatos, formulação de hipóteses, experimentação e estabelecimento de leis. Entretanto, essa concepção tem sido muito criticada por apresentar uma visão idealizada e a-histórica do conhecimento científico. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA							
R1								
R2								
06	Segundo Bachelard (1986), a evolução das ciências é dificultada por obstáculos epistemológicos, entre os quais o senso comum, os dados perceptíveis, os resultados experimentais e a própria metodologia aceita como válida, assim como todos os conhecimentos acumulados. Para conseguir superá-los, são necessários atos epistemológicos: ruptura com os conhecimentos anteriores, seguida por sua reestruturação. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA							
R1								
R2								
07	Segundo Borges (2007, p. 40) o objetivo de Kuhn é desmistificar visões clássicas sobre as ciências. Assim como Alexandre Koyré e outros autores, critica a análise de conhecimentos históricos a partir do presente. É preciso julgar a ciência de uma época de acordo com o contexto da época, e não a partir dos conhecimentos atuais (como propõe Bachelard). O conhecimento científico, assim como a linguagem, é compartilhado por um grupo ou então não é nada. Só pode ser entendido a partir dos grupos que o criam e utilizam. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA							
R1								
R2								

“continuação”

08	<p>Feyerabend (afirma que um anarquista epistemológico dá grande importância a maneiras divergentes de perceber e interpretar a realidade. O primeiro passo na crítica aos fatos, aos conceitos e processos comuns é a tentativa de romper o círculo vicioso da percepção, pois ‘necessitamos de um mundo imaginário para descobrir os traços do mundo real que supomos habitar’. Então, pela “contra-indução”, podemos introduzir “percepções que não integrem o existente mundo perceptível”. (FEYERABEND, 1985, p.43) Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA</p>					
R1						
R2						
09	<p>A reflexão empreendida pela filosofia não pode ser desinteressada, neutra, nem uma ocupação separada do que, ocorre no mundo. Existe um compromisso com a investigação relativa, a que a ciência se propõe, bem como a análise das condições em que se realizam as pesquisas e das conseqüências em relação ao homem, que as mesmas podem produzir. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA</p>					
R1						
R2						
10	<p>"Além disso, os alunos podem, mesmo fora da escola, sentados ou a passear, discutir, entre sí, quer acerca de coisas aprendidas há muito tempo, quer acerca de qualquer matéria nova que acaso lhes apresente". (COMENIO.1957:270). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA</p>					
R1						
R2						
11	<p>“É importante notar que não estamos sugerindo que os professores possam ou devam ensinar às crianças como devem pensar. Não existe “um jeito” de pensar. Geralmente supomos que na população normal dos seres humanos está presente a capacidade para pensar e que a coisa mais necessária é ter oportunidade para pensar e para discutir o pensamento...” (RATHS.1977:2). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLÓGICA</p>					
R1						
R2						

“continuação”

12	O ensino deve estar fundamentado e situado na natureza e, possibilitando que o educando aprenda, usando o concreto, conhecendo o social e, acima de tudo, fazendo a integração e levando a investigação, através de métodos diversos, onde a base é o aluno aprendendo mais e os professores ensinando menos. Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLOGICA							
R1								
R2								
13	“O exercício das ciências é hoje, mais do que nunca uma atividade política, no sentido de ser uma atividade que contrai alianças e inimigos. Ignorá-lo é não cumprir o velho preceito de conhecer a si mesmo”. (GIANOTTI) Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base (<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLOGICA							
R1								
R2								
14	“Predomina entre nós a atitude de imitador, que copia, reproduz e faz prova. Deveria impor-se a atitude de aprender pela elaboração própria, substituindo a curiosidade de escutar pela de produzir ... é necessário constituir a necessidade de construir caminhos, não receitas que tendem a destruir o desafio de construir ação”. (DEMO.1990 p.46). Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLOGICA							
R1								
R2								
15	“La idea de realizar Actividades Científicas Extraescolares es relativamente nueva: recibió su espaldarazo em 1964, cuando la Conferencia Internacional sobre la juventud (Grenoble - Francia) encontró en la educación extraescolar un factor esencial en la formación total y armoniosa de la personalidad, de gran valor intrínscico y permanente, que permite asociar a los jóvenes a los inúmeros esfuerzos que exige el desarrollo económico y social”. (BAZO e SANTIAGO.1985 p.7) Isto representa FORTEMENTE uma afirmativa de base:(<input type="checkbox"/>) HISTÓRICA (<input type="checkbox"/>) EPISTEMOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) FILOSÓFICA (<input type="checkbox"/>) METODOLÓGICA (<input type="checkbox"/>) SOCIOLOGICA							
R1								
R2								

APÊNDICE C

Análise Comparativa das MA1 e MA2 – PPP CL CB

(A) Componentes Curriculares Analisados (Indicador)	(B) Situação atual prevista no Projeto Pedagógico do Curso	(C) Resultados da pesquisa: percepções dos Professores e Alunos	(D) Argumentação em relação à tendência pedagógica
Profissional capaz de desenvolver competência e habilidades			
Considerar a evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos			
Atualização constante, Formação Continuada			
Atividades em Campo, Laboratórios e Instrumentação Técnica			
Prática cotidiana e uma Práxis reconstruída.			

MATRIZ ANALÍTICA 4 – PFPBC

Análise Comparativa– Indicadores PPP CL CB/08

AP
ÊN
DIC
E D

INDICADORES DO PPP CLCB	PROPOSTA ATUAL	SUGESTÕES PARA SEREM IMPLANTADAS BASEADAS NA MATRIZ ANALÍTICA 3 A
APRESENTAÇÃO		
JUSTIFICATIVA		
CONCEPÇÕES E PRINCÍPIOS		
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES		
OBJETIVOS		
PERFIL DO EGRESSO		

PERFIL DO DOCENTE		
----------------------	--	--