



Universidade Federal do Rio Grande



Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Associação Ampla FURG / UFRGS / UFSM

---

**OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES  
DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

---

**Liane Serra da Rosa**

**Prof. Dr. Luiz Fernando  
Mackedanz**

**Rio Grande  
2015**

Liane Serra da Rosa

**OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS PARA  
O ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

**Orientador:** Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz

Rio Grande

2015

Liane Serra da Rosa

**OS DESAFIOS DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS PARA  
O ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Data de aprovação: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

---

Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz (Presidente da Banca)  
Universidade Federal do Rio Grande

---

Profª Drª Ana Paula Souza Votto (Membro interno)  
Universidade Federal do Rio Grande

---

Profª Drª. Renata Hernandez Lindemann (Membro externo)  
Universidade Federal do Pampa

Rio Grande  
2015

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela oportunidade concedida de ingressar no Mestrado e pelo encorajamento para continuar nos momentos em que pensei que seria impossível prosseguir.

À família, de modo especial ao meu esposo pelo apoio incondicional, em todos os momentos, que sempre me apoiou com palavras de ânimo e carinho. Ao meu filho Gabriel, que foi a inspiração para que eu não desistisse, apesar de incansavelmente repetir em vários momentos “Mãe você estuda demais”, sei que a opção pelo estudo provocou certo distanciamento e, em alguns momentos, a impossibilidade de estar junto dele.

Ao meu orientador Prof. Luiz Fernando Mackedanz, pela colaboração, pela paciência, pela disponibilidade e pela compreensão constantes durante o curso, que incansavelmente esteve sempre pronto a me ajudar.

Não poderia deixar também de agradecer à escola onde trabalho, aos meus alunos, aos colegas, que durante este tempo de formação, foram fontes inesgotáveis para que eu me constituísse como professora e pesquisadora da própria ação.

Foi uma longa caminhada de muito esforço, não posso deixar de dizer que somos do tamanho dos nossos sonhos.

*“Um excelente educador não é um ser humano perfeito, mas alguém que tem a serenidade para se esvaziar e sensibilidade para aprender”.*

*Augusto Cury*

## RESUMO

O presente estudo pontua que a necessidade de um currículo integrado de Ciências nas Séries Finais do Ensino Fundamental choca-se com a formação inicial do professor de Ciências. Na verdade, a maneira como se dispõe a organização curricular do ensino de Ciências exige que o professor tenha um conhecimento amplo de todas as áreas (Biologia, Física e Química, principalmente) e no decorrer de sua formação isso normalmente não ocorre. Portanto, nesta pesquisa buscamos analisar como os professores de Ciências que se encontram no exercício da docência lidam com as dificuldades impostas pelo currículo. Para os professores foi aplicado um questionário de questões abertas e a partir da Análise Textual Descritiva ocorreu o processo de unitarização e categorização. Outra categoria, também analisada foi às coleções de Ciências do Guia do Livro Didático (triênio 2008 e 2011). Para os alunos foi aplicado um questionário de questões fechadas aos estudantes que estavam cursando o 8º e 9º ano, o tratamento dos dados se deu pela Estatística Descritiva, que analisou o conhecimento do aprendizado dos estudantes nas três áreas: Biologia, Física e Química. Esta pesquisa confirmou que a formação inicial “biologizada” desse professor, se constituiu como um desafio ao ter que dar aulas de Física e Química, e o mesmo tratamento se aplicam aos professores das áreas afins, que encontram dificuldades em lecionar, justamente pelo biologização do currículo nos outros anos, também foi possível perceber que a maior parte dos livros didáticos ainda se constitui nos modelos tradicionais de ensino. O propósito desse trabalho é propor ações que viabilizem ao professor construir uma identidade profissional que lhe garanta uma ação docente eficaz, mais coerente com as exigências do ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Formação Inicial; Currículo Integrado.

## **ABSTRACT**

This study points out the need for an integrated curriculum of Science in the Final Series of Elementary School clashes with the initial formation of a Science teacher. In fact, the way for the curricular organization of Sciences Teaching requires that the teacher has a broad knowledge of all areas (Biology, Physics and Chemistry, mainly) and in the course of their initial training this usually does not occur. Therefore, in this study we analyze how Science teachers who are in the teaching position deal with the difficulties imposed by the curriculum. For teachers, a questionnaire of open questions was applied and from the Text Analysis Descriptive occurred the process of unitarization and categorization. Another category also analyzed was the collections in the Science Educational Book Guide (triennium 2008 and 2011). For students we applied a questionnaire of closed questions to students who were attending the 8th and 9th year, the processing of data was by Descriptive Statistics, which analyzed the students' learning of knowledge in three areas: Biology, Physics and Chemistry. This research confirmed that the initial training "biologized" this teacher, constituted as a challenge to have to teach Physics and Chemistry, and the same treatment applies to teachers in related areas, which are difficult to teach, just by the biologization curriculum in other years, it was also possible to see that most textbooks still is in traditional teaching models. The purpose of this paper is to propose actions that enable the teacher to build a professional identity that ensures effective teaching activities, more consistent with the requirements of science teaching.

Keyword: Science Teaching; Initial Training; Integrated Curriculum.

## LISTA DE ACRÔNIMOS

- ATD** Análise Textual Discursiva
- PCN** Parâmetros Curriculares Nacionais
- LDB** Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- PNLD** Programa Nacional do Livro Didático
- FNDE** Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
- SESu** Secretaria de Ensino Superior

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	09
1.1 Trajetória .....	11
1.2 Questão de Pesquisa.....	14
1.3 Estrutura da Dissertação .....	15
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
2.1 Antecedentes Históricos .....	17
2.2 O Ensino de Ciências .....	21
2.3 O Livro Didático e o Ensino de Ciências.....	24
2.4 A Interdisciplinaridade no Contexto Educacional.....	28
2.5 O processo de Formação Continuada.....	35
<b>3. METODOLOGIAS DA PESQUISA</b> .....	40
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	45
4.1 Alunos – O que é aprendido em Ciências no Ensino Fundamental?.....	45
4.2 Professores de Ciências – discurso e prática.....	51
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	59
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	61
<b>7. APÊNDICES</b> .....	66



## 1- INTRODUÇÃO

O educador em Ciências tem sido historicamente exposto a uma série de desafios, pois é ele, normalmente, que ministra as disciplinas de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental. Em geral, este papel é destinado aos professores egressos do curso de Biologia, uma vez que são poucos os cursos oferecidos na formação inicial que forneçam uma preparação adequada para abordar os conteúdos de forma interdisciplinar.

Isto ocorre, pois a Ciências “não se constituem em um bloco único de conhecimento, mas engloba as Ciências Sociais e as Ciências Físicas e Naturais, que são subdivididas em diversos ramos especializados: Astronomia, Biologia, Geociências, Física, Química, entre outras” (PAGANOTTI; DICKMAN, 2011, p.2). Entretanto, no Ensino Fundamental, os conteúdos de Biologia, Física e Química fazem parte de única disciplina “Ciências”, o que faz com que ela tenha um caráter interdisciplinar que deve ser considerado na organização curricular.

Enquanto a legislação educacional procurou avançar em termos de concepção curricular, na prática de sala de aula, o ensino de ciências continua de forma disciplinar como se tinha no antigo ginásio (MUNDIM; SANTOS, 2012). Contudo, percebe-se que alguns professores cometem o erro de tornar “o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos” (BRASIL, 1998, p.27).

Porém na formação inicial, o que se constata é que a maior parte das universidades brasileiras preferiu continuar a formar professores em áreas específicas, não viabilizando ações para que esse ensino se construa de forma integrada (MAGALHÃES JR; OLIVEIRA, 2005).

As licenciaturas em Ciências Biológicas, vinculadas ou não aos bacharelados, estão longe de formar adequadamente o professor de Ciências para o Ensino Fundamental, em vista de seus currículos altamente

“biologizados” (CUNHA; KRASILCHIK, 2000). Para muitos estudiosos, essa formação acadêmica inicial centrada na Biologia não garante o preparo adequado do professor para atuar no Ensino Fundamental, provocando consequências negativas para o ensino neste nível.

O que vemos, no entanto, é que a própria formação docente durante a graduação está dissociada da prática, visto que, não o aproxima da realidade em sala de aula. Muitas são as dificuldades enfrentadas pelo professor que leciona a disciplina de Ciências, ao passo, que muitos ficam presos ao livro didático e poucos se sentem confiantes para desenvolver os conteúdos e atividades relacionadas ao programa.

Mundim e Santos (2012) atribuem que em geral, o currículo de Ciências é:

[...] desenvolvido como se, no sexto ano, fosse uma disciplina isolada de Geociências; no sétimo ano, fossem disciplinas de Biologia na área de zoologia e botânica; no oitavo ano, disciplina de Biologia na área de anatomia e fisiologia humana; e, no nono ano, as disciplinas Química e Física ( p. 789).

Assim, o professor que é habilitado em Biologia consegue exercer a disciplina de Ciências com um bom domínio dos conteúdos do sexto ao oitavo ano, justamente pelo currículo de Ciências tradicionalmente estar mais voltado para a Biologia. Na prática, compete ao professor-biólogo dar aula de Química e de Física no nono ano, talvez por essa razão não se sintam tão à vontade, optando por trabalhar nos demais anos.

Entretanto, este profissional ao ter que lecionar no último ano, se vê despreparado e desmotivado, tendo muitas vezes que ficar restrito a transcrever apenas o que o livro didático oferece, não contextualizando este conteúdo de forma a aproximar o que está sendo proposto ao cotidiano do aluno. Cabe ressaltar que o professor habilitado em Química ou Física também enfrentará desafios, neste caso, para lecionar os conteúdos de Biologia do sexto ao oitavo ano, visto que, sua formação inicial o prepara para atuar de forma mais plena na sua respectiva área de competência.

Contudo, é preciso que o professor construa uma identidade profissional que lhe garanta uma ação docente eficaz, mais coerente com as exigências atuais em torno do ensino de Ciências (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004). Na verdade, essa identidade profissional se constrói a partir do significado que cada professor, enquanto ator e autor confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de sua visão de mundo, de sua história de vida, etc.

## **1.1 Trajetória**

Comecei<sup>1</sup> a escrita da dissertação expondo alguns dos desafios que o professor de Ciências enfrenta para lecionar nas séries finais do ensino fundamental, pois apesar de haver um considerado número de autores que tem se dedicado a escrever sobre a área, há ainda muito a ser feito, para que de fato estas mudanças sejam percebidas na sala de aula.

As dificuldades apresentadas ao longo desse trabalho espelham-se também na minha trajetória, na qual passo a descrever nesta seção, apontando alguns momentos que foram decisivos para a escolha desta área do conhecimento, do tema e deste estudo.

O interesse deste tema de pesquisa se deu pelas inquietações que eu vivenciei como professora. Na verdade, preciso neste primeiro momento descrever como tudo começou, quando de fato saí da condição de estudante para professora, e posteriormente pesquisadora da própria prática.

No início do ano de 2012, sou chamada no concurso que havia feito para professor da rede municipal de ensino. Logo a seguir, assumo a disciplina de Ciências na Escola Municipal de Ensino Fundamental Cidade do Rio Grande, CAIC-FURG, localizada na zona Oeste do município de Rio Grande,

---

<sup>1</sup> No restante da dissertação predominará o uso da impessoalidade verbal, nesta subseção, excepcionalmente, optei pelo uso da primeira pessoa do singular.

RS. Lá tive a oportunidade de lecionar, neste mesmo ano, um curso extensivo de preparação para o IFRS, ofertado aos alunos que cursavam o 9º ano do Ensino Fundamental, e como já era professora de Ciências do 6º ano nesta mesma escola, não haveria grandes problemas em ministrar as aulas do curso, visto que, eu abordaria os conteúdos relacionados a Ciências da Natureza.

Contudo, para minha grande surpresa no decorrer do curso, me deparei com grandes dificuldades em ensinar determinados conteúdos, especificamente, os conteúdos ligados aos conhecimentos Físicos e Químicos. Durante a realização do curso, tive que recorrer muitas vezes aos livros didáticos para entender o conteúdo, no entanto, era de se esperar, que o livro me auxiliasse apenas a recordar o conteúdo, porém, vejo-me diante de tal situação, tendo que estudar algo para o que minha formação de fato não havia me preparado bem.

No decorrer das aulas, fiquei muito presa ao material didático, não me sentia a vontade para falar de determinados conceitos e torcia para que os alunos não fizessem nenhuma pergunta, pois eram assuntos os quais eu não dominava suficientemente bem. As aulas ministradas sempre tinham o quadro cheio de fórmulas, com muitos exercícios, pois propor uma aula diferente seria uma utopia impensável.

Durante este período, gostaria de ter ensinado os conteúdos de Física e Química de maneira mais próxima à realidade dos alunos, exemplificando com ações do cotidiano e até mesmo por meio de experimentos. Infelizmente, cheguei a me questionar como eu poderia ter dificuldades em ensinar, se eram conteúdos vistos no 9º ano do Ensino Fundamental.

E no desenrolar da história, passo a questionar muito minha formação inicial, começo a me perguntar constantemente, o que teria faltado que não me habilitou para trabalhar de forma adequada esses conteúdos. E a resposta que rapidamente eu encontro para tentar responder a este problema inicial, foi perceber que, na verdade, o erro não estava em mim, não havia faltado interesse para apreender tais conteúdos durante a formação, mas o problema pontuava-se na estrutura curricular dada ao programa de graduação. Não

convencida totalmente, investigo meu histórico escolar da graduação, e percebo que havia tido contato apenas com uma cadeira de Física intitulada “Física Geral e Experimental”, que de experimental só recebia o nome, nenhuma prática havia sido proposta. E sucessivamente, duas disciplinas de Química “Química Orgânica” e “Inorgânica”. Ainda para minha surpresa percebo que no decorrer da minha formação havia muitas especialidades, mas todas no âmbito da área da Biologia.

Indubitavelmente, foi a partir dos meus questionamentos anteriormente vividos, que meu interesse para a pesquisa surgiu. Passo então a querer saber por que o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas não preparava o professor para atuar no ensino de Ciências, de forma interdisciplinar.

Tentando responder a esse questionamento, no segundo semestre de 2012, sou selecionada como aluna especial, no programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, e lá cursei a componente curricular Pesquisa em Ensino de Física, com o professor (que viria a se tornar meu orientador neste trabalho) Dr. Luiz Fernando Mackedanz. No decorrer dos estudos, percebo que tais inquietações a respeito do tema não eram apenas minhas, mas existiam sim muitas lacunas neste processo de formação inicial do professor durante a graduação. Diante dessa análise inicial, percebo também que os cursos com habilitação em Física ou Química, também passavam por problemas semelhantes, fato este que se dá pela especificidade com que sua formação inicial o prepara, e pela falta de enfoque interdisciplinar.

Assim, no primeiro semestre de 2013, ingresso como aluna do PPGEC. Com o tema já delimitado de minha pesquisa, passo então a procurar nos teóricos as respostas aos meus questionamentos anteriormente vividos.

## 1.2 Questão de Pesquisa

Os professores de Ciências passam por uma série de desafios, os quais incluem acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, constantemente manipuladas e inseridas no cotidiano, disponibilizando-as de forma acessível aos alunos. Além disso, para muitos educadores, tais desafios são agravados por deficiências em suas licenciaturas.

Diante de tal argumentação, é importante mencionar que meu problema de pesquisa se concretizou a partir da minha prática docente, que foi decisivo para meu campo de atuação enquanto professora e pesquisadora. Na verdade, ao perceber as limitações impostas do currículo, no ensino de Ciências, foi possível perceber que minhas constatações muitas vezes antes intuitivas, iam ao encontro dos dados que a literatura já descrevia sobre o tema.

Portanto, a questão principal do estudo é investigar: **Quais são os desafios que o educador em Ciências enfrenta para lecionar nos anos finais do Ensino Fundamental?**

Como objetivos específicos, pretende-se:

- (i) Investigar e identificar as limitações impostas pela análise dos currículos;
- (ii) Pontuar dados que os professores em exercício sinalizam a respeito do ensino;
- (iii) Analisar o Livro Didático de Ciências.

### **1.3 Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação de mestrado está organizada em cinco capítulos, assim disposta:

No primeiro capítulo trago um panorama do ensino de Ciências no Brasil. Destaco um breve histórico de sua universalização, as alterações que ocorreram em seus objetivos, que foram fortemente influenciadas por fatores externos e internos, de ordem política e social, e como essas, diferentes concepções de ensino-aprendizagem exerceram influência sobre o ensino.

O segundo capítulo refere-se às competências curriculares do ensino de Ciências, descrevendo que os conteúdos conceituais do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, se apresentam ainda de forma tradicional, apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais proporem a integração dos mesmos, a partir dos temas transversais. Pontua-se ainda a questão do desconforto que o professor (Biólogo) sente para lecionar a disciplina de Ciências, principalmente, no último ano do Ensino Fundamental.

No terceiro capítulo aponto que o livro didático representa ainda uma das principais fontes utilizadas pelo professor em sala de aula, contudo, percebe-se que nos últimos anos, as coleções de obras didáticas não sofreram uma mudança substancial, principalmente nos fundamentos conceituais, os quais determinam as peculiaridades do ensino no campo das Ciências Naturais.

O quarto capítulo destina-se a explicar a questão da interdisciplinaridade, justamente pela pouca clareza que há deste conceito, caracterizando alguns fatos que a história vislumbra acerca deste movimento. E num segundo momento, apresentam-se os desafios que existem para propor a construção de propostas interdisciplinares voltadas para o contexto educacional, tanto na educação básica como no ensino superior.

Por fim, no quinto e último capítulo trago algumas reflexões e perspectivas sobre a formação continuada, atendo-se ao fato que a formação de professores não se esgota apenas no curso de formação inicial, mas que

acima de tudo deve ser pensada para o professor em serviço, garantindo que ocorra sua construção no cotidiano escolar de forma constante e contínua.

## **2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**



## 2.1 Antecedentes Históricos

Segundo Krasilchik (1987), a história das propostas de mudanças referentes ao ensino de Ciências nas últimas décadas permite-nos analisar algumas transformações do currículo escolar e relacionar essas mudanças ao papel atribuído às disciplinas científicas na formação dos alunos.

Por essa razão, esta discussão se conduz em uma perspectiva cronológica dos fatos e, sempre que possível, destaca ainda dados que permanecem e se contrapõem em um mesmo período dessa história.

Na década de 50, diversos movimentos de âmbito nacional propuseram a renovação do ensino de Ciências no Brasil, “uma das mudanças pretendidas era substituir os chamados métodos tradicionais pela metodologia ativa preconizada pelo movimento da Escola Nova” (PORTO; RAMOS e GOULART, 2009, p.16). O propósito desta mudança era proporcionar aos alunos maior liberdade e autonomia na aquisição dos conhecimentos, contrapondo-se ao ensino até então meramente teórico, livresco, transmissivo e pautado na memorização. De acordo com Porto, Ramos e Goulart (2009) pretendia-se:

Incluir no currículo das universidades o que havia de mais moderno na Ciência para melhorar a qualidade do ensino e, conseqüentemente, a formação de uma elite de profissionais capazes de contribuir para o desenvolvimento nos setores industrial, tecnológico e científico;

Substituir os métodos expositivos por métodos ativos. Nessa perspectiva, aulas práticas, desenvolvidas no laboratório, deveriam oferecer atividades que motivassem e auxiliassem os alunos na compreensão de conceitos. “Aprender fazendo” era a grande meta das aulas práticas (p. 16).

No entanto, foi no início dos anos 60 que se preconizou parte de um movimento internacional para a melhoria do ensino de Ciências. Porto, Ramos e Goulart (2009) destacam que foi nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores, que a preocupação em desenvolver atividades experimentais começou a ter uma dimensão considerável.

Posteriormente, em sintonia com diversas fases da história da educação brasileira, várias outras mudanças foram propostas. Dentre elas, merece destaque:

as que se vincularam com a tecnização do ensino e as que preconizavam, inicialmente, a introdução dos conteúdos ecológicos, posteriormente as questões relativas às relações entre ciência, tecnologia e sociedade e, mais recentemente, a formalização da educação ambiental (AMARAL, 2002, p. 1).

Esta década é marcada também pelo surgimento dos “Centros de Ciências”. Dentre os projetos da época destaca-se o de Iniciação à Ciência. Todavia, por meio da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 4.024/61, tornou obrigatória a disciplina “Iniciação a Ciências” a partir da primeira série ginásial, atualmente sexto ano do ensino fundamental.

Além disso, foi ao final da década de 60 que se criou a chamada Licenciatura Curta em Ciências, que deveria satisfazer as exigências de ampliação de quadro de professores frente ao acentuado aumento do número de vagas nas escolas públicas (AMARAL, 2002). No entanto, Porto, Ramos e Goulart (2009) alertam que estes cursos de formação de professores de Ciências proliferaram de forma desordenada, resultando num grande número de profissionais com dificuldades para atuar em sala de aula.

Já a década de 70 é marcada por um período de discussões e mudanças, surgem propostas para formação inicial de professores da educação básica, que aconteceram em consequência das transformações vividas no âmbito produtivo (SANTOS; INFANTE-MALACHIAS, 2008).

Magalhães Jr. e Oliveira (2005) pontuam que esse modelo de currículo de curta duração, adotado para a formação de professores de Ciências, logo foi modificado, criando-se então as licenciaturas científicas, tornando-se plena em uma das áreas das Ciências. Krasilchik (1987) reforça ainda que tal modificação não proporcionou uma boa formação nem para o Ensino Fundamental e nem tão pouco para o Ensino Médio.

Outro marco da história, ainda nessa década, é caracterizado pela promulgação da Lei 5.692/71, que afeta profundamente vários aspectos do

sistema educacional. “A escola secundária deve servir agora não mais para formação do futuro cientista ou profissional liberal, mas principalmente ao trabalhador, peça essencial para responder às demandas do desenvolvimento” (KRASILCHIK, 1987, p. 18). Segundo o PCN para o Ensino Fundamental:

a política educacional vigente priorizou, como finalidade para o Ensino Médio, a formação de especialistas capazes de dominar a utilização de maquinarias ou de dirigir processos de produção. Esta tendência levou o Brasil, na década de 70, a propor a profissionalização compulsória, estratégia que também visava a diminuir a pressão da demanda sobre o Ensino Superior (BRASIL, 2000, p.5).

Porto, Ramos e Goulart (2009), aponta que após essa lei, a partir de 1971, a disciplina “Ciências Naturais” passou então a ter caráter obrigatório no ensino de primeiro grau. Ainda ressalva que:

Embora se preconizasse a valorização das disciplinas científicas, na prática, a inclusão de disciplinas profissionalizantes acabou comprometendo-lhes o desenvolvimento, fragmentando-as e/ou esfacelando-as. O despreparo dos professores exigia uso constante de livro-texto, muitas vezes de má qualidade [...] (PORTO; RAMOS e GOULART, 2009, p. 19).

Porém é necessário recordar, que a década de 70, é marcada também pela institucionalização da pós-graduação no país. Amaral (2002) cita que neste período se intensificaram os estudos e pesquisas sobre o ensino de Ciências.

A década de 80 é marcada por um momento de crise na educação, em decorrência principalmente, da expansão das escolas, que para atender a uma maior demanda social, perderam em qualidade, com professores mal preparados e excesso de alunos nas turmas. O crescimento da industrialização e o início da informatização, requer a formação de profissionais qualificados.

Novas Propostas de reforma na área da educação surgiram, enfatizando a necessidade de introduzir os alunos nas novas tecnologias. Os métodos ativos passam a ser questionados. A análise do processo educacional passou a ter como tônica o processo de construção do conhecimento científico pelo aluno (PORTO; RAMOS e GOULART, 2009, p.20).

Apesar dos fatos, é nesta década que o ensino das Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, considerando a “Ciência como construção humana, e não como verdade natural, e nova importância é

atribuída à História e à Filosofia da Ciência no processo educacional” (BRASIL, 1998, p.21).

Por fim, na década de 90, é promulgada uma nova LDB (Lei Nº. 9.394/96) que, dentre vários avanços e objetivos, torna obrigatória a formação em nível superior de cursos plenos para profissionais da educação (BRASIL, 1998). O início desta década também sofre a influência do Plano Decenal da Educação, que almejava conhecer melhor a realidade educacional brasileira nos seus diferentes níveis e modalidades de ensino (PORTO; RAMOS e GOULART, 2009).

O processo de elaboração das propostas de diretrizes curriculares para a graduação, conduzido pela Secretaria de Ensino Superior – SESu aponta o rompimento do vínculo bacharelado-licenciatura, por meio da criação de três categorias diferentes de carreiras: o bacharelado acadêmico, o bacharelado profissionalizante e a licenciatura (BRASIL, 2001). Esse quadro delegou às instituições de ensino superior a responsabilidade de elaborar seus projetos pedagógicos, dos quais a organização curricular deveria ser estabelecida.

Contudo, Magalhães Jr e Oliveira (2005) alertam para a necessidade de se dar uma melhor atenção aos modelos de currículos para a formação desses professores. Segundo ele, é importante analisar um modelo de currículo, que contemple a formação de um profissional apto a trabalhar de forma integrada com os conteúdos das diversas Ciências no Ensino Fundamental.

Todos esses registros foram fundamentais para avaliarmos que as discussões no que tange as diretrizes relacionadas ao Ensino de Ciências no Ensino Fundamental são recentes, e o que se percebe é que a formação de professores desse nível de ensino, hoje, se apresenta pouco assumida pelas universidades brasileiras e que, nas salas de aula, ainda persistem os mesmos problemas relacionados ao despreparo dos professores.

## **2.2 O Ensino de Ciências**

O Ensino de Ciências no nível Fundamental é também conhecido por Ciências Naturais ou ainda designado como Ciências Físicas e Biológicas. Em seu conjunto, compreendem ainda os ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, que estudam os diferentes conjuntos de fenômenos naturais (BRASIL, 1998).

O profissional que atua no ensino de Ciências, além de trabalhar com os conteúdos específicos, que abrangem várias áreas das Ciências, orientam-se também pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que propõem os eixos temáticos e temas transversais a serem seguidos no currículo.

Em relação aos conteúdos conceituais, do 6º ao 9º ano, persiste uma tendência que os aborda de modo estanque nas disciplinas científicas, tais como se consagraram há mais de um século, e de forma caricatural. Os próprios PCN apontam que as disciplinas se apresentam separadamente:

Geologia, dentro de água, ar e solo; Zoologia e Botânica, como sendo classificação dos seres vivos; Anatomia e Fisiologia humana, como sendo todo o corpo humano; Física, como fórmulas, e Química, como o modelo atômico-molecular e a tabela periódica. (BRASIL, 1998, p.27)

No entanto, é preciso “romper com essa abordagem em Ciências no Ensino Fundamental, na qual, por exemplo, elementos químicos parecem não ter qualquer relação com os seres vivos, que por sua vez, não tem nada a ver com a energia” (ARRUDA et al., 2006, p.119). Lima (2010) atribui que essa distribuição não uniforme de conteúdos em cada um dos anos também contribui para falta de interesse dos alunos, bem como o excesso de temas ligados a Física no 9º ano.

Pietrocola (2004) expõem que:

nas áreas onde a matematização se desenvolveu de forma acentuada, como na Física e na Química, acredita-se que as fórmulas precedem as ideias e acabam por concentrar os esforços dos educadores, que de forma inconsciente relegam as ideias ao segundo plano. Essa prática docente extirpa da ciência seu material mais precioso, pois sem as ideias, não se valoriza o conhecimento científico, tornando-o matéria morta (p. 8).

Assim, se tomarmos como exemplo, o que ocorre em Portugal, percebe-se bem essa separação que há no currículo, visto que, eles incluem

duas disciplinas diferentes: Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais. Os professores de cada uma destas disciplinas têm formações diferenciadas, conforme Sequeira et al. (2004):

Os professores habilitados para lecionar a disciplina de Ciências Físico-Químicas podem ter uma graduação em Física e/ou Química; os professores habilitados para lecionar a disciplina de Ciências Naturais podem ter graduação em Biologia e/ou Geologia. Alguns desses cursos são profissionalizantes, noutros a profissionalização é obtida separadamente da graduação (p. 3).

O que se percebe é que no currículo português essas disciplinas estão separadas e tradicionalmente os professores legitimam essa separação baseados na formação diferenciada que possuem.

Para Bizzo (2004, p.157) “a atuação multidisciplinar ainda aguarda uma fórmula para formação adequada, que garanta a um único profissional domínio de diversos campos de conhecimento”. Porém, algumas iniciativas têm sido propostas, segundo Bizzo (2004):

Desde abril de **2002** todos os cursos de formação de professores passaram a ser regidos por novas diretrizes curriculares, que ampliaram a carga horária de estágios de maneira a possibilitar aos futuros professores o pleno contato com as **metodologias de ensino da área** (Grifo nosso, p.157).

É claro que, medidas como estas, potencializam um contato maior aos futuros docentes com a prática em sala de aula, mas ainda não resolvem o problema do currículo que se apresenta na formação inicial. Não se pode perder de vista que as próprias bases curriculares devem ser pensadas em função de uma escola real, em contraposição a uma escola idealizada.

Contudo, essa formação foi relegada a segundo plano e têm sido tolerados mecanismos de formação docente, “que transformam em professores de Biologia profissionais sem muita – às vezes verdadeiramente nenhuma – formação específica” (BIZZO, 2004, p. 158).

Paganotti e Dickmam (2011) reiteram que a maioria dos professores, que lecionam a disciplina de Ciências no último ano do Ensino Fundamental, tem sua formação acadêmica em cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. Na verdade, este dado nos alerta para o atual quadro que se encontra o ensino de Ciências no país.

Muitos professores de Ciências, da educação básica, enfrentam situações de constrangimento por ensinarem conteúdos de disciplinas acadêmicas para as quais não foram adequadamente formados. Alguns deles, por exemplo, recusam-se a assumir as turmas nas quais são tratados por tradição, conhecimentos específicos da Física e da Química. Parte desse constrangimento deriva do esquema de formação de professores conhecido por “3+1” concebido na década de 1930, no qual a formação pedagógica tinha um caráter de complementação para a formação profissional (SANTOS; INFANTE-MALACHIAS, 2008, p. 558).

Carece perceber o quanto esse ensino de Ciências ainda é pouco atrativo aos alunos. Por isso, que em um processo que se inicia no Ensino Fundamental e que se prolongam ao longo da vida, as Ciências assumem um papel primordial para a compreensão da realidade que nos cerca.

Para Arruda et al. (2006), existem condições para a realização de um trabalho muito integrado. Em virtude disso:

O estudo de Ciências no ensino fundamental deve ajudar o aluno a compreender conceitos científicos básicos e a estabelecer relações entre estes e o mundo em que ele vive, levando em conta a diversidade dos contextos físico e cultural em que ele está inserido. Ainda que seja necessário considerar as especificidades, devemos agir no sentido que todos os alunos tenham as mesmas possibilidades de acesso aos saberes científicos e tecnológicos (ARRUDA; et al., 2006, p. 117).

O próprio PCN deixa claro que os objetivos das Ciências Naturais “são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando os conhecimentos de natureza científica e tecnológica” (BRASIL, 1998, p. 32). Ainda, Carrara (2004) aponta que os temas abordados dentro das Ciências Naturais, devem ser complementares entre si, tornando o ensino de Ciências mais atraente e eficaz no processo de aprendizagem. Não é possível extirpar certos conceitos e delegar aos alunos a tarefa de compreendê-los de maneira adequada.

Enfim, o currículo de Ciências abrange um grande número de conteúdos, por essa razão, não é possível ensinar todo o conjunto de conhecimentos científicos acumulados, existe a necessidade de o professor selecionar os conteúdos a serem abordados. Também é preciso adequá-los, pois “as teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de Ensino Fundamental”

(BRASIL, 1998, p. 26). É preciso estar atento ao fato, de como estão sendo feitas essas adequações e seleções dos conhecimentos, em quais critérios e fundamentos têm sido apoiadas.

Esta seleção é, muitas vezes, terceirizada ao livro didático, pois o professor não se sente a vontade para escolher conteúdos que não fazem parte de sua formação inicial. Convém, por este motivo, discutir brevemente o papel do livro didático no ensino de Ciências.

### **2.3 O Livro Didático e o Ensino de Ciências**

O livro didático é um instrumento importante na sala de aula, mas na forma como atualmente, vem sendo utilizado por alguns docentes, tornou-se a principal fonte de conhecimento do professor, e por consequência, de seu aluno, restringindo sua formação. De acordo com Pimentel (1998),

[...] sua utilização, entretanto, não deve ser feita de maneira inflexível, como sendo ela uma referência que encerra toda a verdade dos fatos. O professor deve estar preparado para fazer uma análise crítica e julgar os méritos do livro que utilizar, assim como para introduzir as devidas correções e/ou adaptações que achar convenientes e necessárias (p. 308).

Megid Neto e Fracalanza (2003) pontuam que nos últimos anos, as coleções de obras didáticas não sofreram uma mudança substancial, principalmente nos fundamentos conceituais, os quais determinam as peculiaridades do ensino no campo das Ciências Naturais. Ainda, os autores advertem que:

as diretrizes e orientações estabelecidas nas atuais propostas curriculares oficiais de vários Estados e Municípios do país, e também nos Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Ciências, derivam desses fundamentos conceituais (p.150).

Tomando por base estudos e pesquisas acadêmicas realizadas em diversas universidades brasileiras de diferentes regiões geográficas Megid Neto e Fracalanza argumentam que:



as coleções didáticas de Ciências da década de 70 lograram relativo êxito na sua aproximação com as diretrizes curriculares oficiais daquela época. Todavia, nos anos 80, após os processos de reformulação curricular em vários Estados e Municípios e, mais recentemente, com a edição dos PCN's, esta aproximação não mais se evidencia. Nos últimos 15 anos as coleções didáticas de Ciências não conseguiram acompanhar os novos princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas e pelos currículos oficiais. Assim, pode-se dizer que os atuais livros didáticos de Ciências correspondem a uma versão livre das diretrizes e programas curriculares oficiais em vigência. Contudo, em linhas gerais, as atuais coleções disponíveis no mercado ainda mantêm uma estrutura programática e teórico-metodológica mais próxima das orientações curriculares veiculadas nos anos 60 e 70 (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003, p.154).

Apesar do livro didático ter sido objeto de políticas públicas recorrentes desde a década de 80, é nos últimos anos que a utilização do Livro Didático **se intensificou** ainda mais devido à expansão do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), mantido pelo Governo Federal, cujo propósito é garantir a distribuição de livros aos estudantes da rede pública ao longo de toda a Educação Básica. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) disponibiliza o guia de livros didáticos em seu portal na internet e envia o mesmo material impresso às escolas públicas cadastradas no censo escolar, sendo que a escolha dos livros é feita a cada três anos. O objetivo principal do Guia é auxiliar os professores na escolha das coleções.

Porto, Ramos e Goulart (2009) ressaltam que a escolha do livro didático deve estar em consonância com as especificidades de sua realidade escolar e ao projeto político-pedagógico que fundamenta suas práticas. Percebe-se que o livro didático exerce influência sobre a seleção dos conteúdos de ensino relativos a cada componente curricular.

Cabe apresentar, segundo o documento oficial norteador do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998, p.74), que “a seleção, a organização e o tratamento que será dado aos conteúdos devem ser precedidos de grande discussão pela equipe escolar”. O referido documento também destaca que a escolha dos conteúdos deve considerar a “relevância social do assunto e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno” (p.75).

Para o ensino das Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem conhecimentos em função de sua importância social, de

seu significado para os alunos e de sua relevância científico-tecnológica, organizando-os nos eixos temáticos “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde”, “Tecnologia e Sociedade” e “Terra e Universo” (BRASIL, 1998, p. 62). Nessa proposta, os conteúdos relativos aos quatro eixos devem se apresentar do 6° ao 9° ano, com abrangência e aprofundamento crescentes, considerando, obviamente, o nível de desenvolvimento dos estudantes.

Contudo, pouco mais de uma década depois da publicação dos PCN não se observam efetivas mudanças no ensino, apesar de termos evoluído em várias iniciativas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), PRODOCÊNCIA, Mestrados Profissionais, Programa Observatório da Educação, entre outros. Centrando esta questão para o ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, percebe-se que prevalece uma tradicional organização das áreas do conhecimento. No 6° ano, abordam-se conteúdos relativos à Astronomia e à Geologia através do estudo da hidrosfera, da atmosfera e da crosta terrestre. No 7° ano, estuda-se Biologia, com ênfase na classificação dos seres vivos em Reinos. No 8° ano, o estudo do Corpo Humano. E no 9° ano, a Física e a Química.

Lima (2010) classifica os livros didáticos de Ciências, como compreendendo em seu programa o conhecimento de três grandes áreas: Física, Química e Biologia, que na maioria das vezes, são apresentados de forma conteudista e fragmentada, dificultando a aprendizagem significativa dos assuntos abordados. Na forma como a maioria dos conteúdos ainda se apresenta, Megid Neto e Fracalanza (2003) destacam que:

Os livros escolares também não modificaram o habitual enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização espaço-temporal. Tampouco substituíram um tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade (p.151).

Apesar dos autores analisarem os livros no ano de 2003, percebemos ainda hoje poucos esforços para romper com a tradição disciplinar e curricular no livro didático, conforme veremos no capítulo 4, quando realizamos uma análise a luz do PNLD. Antes, Amaral e Megid Neto (1997) em um estudo avaliativo das coleções didáticas de Ciências constataram que os autores de livros didáticos procuram incorporar os fundamentos conceituais e os avanços

educacionais na área de Ciências, tanto nas páginas iniciais das coleções, quanto nas explicações e na introdução da obra ao professor e aluno. Entretanto, a implementação dessas ideias usualmente não se efetiva no texto do livro, nas atividades propostas, tampouco nas orientações metodológicas explicitadas ou implícitas na obra.

Na verdade, percebe-se que o livro-texto busca ser para o corpo docente um instrumento facilitador, de certo modo, o educador fica muitas vezes restrito a apenas determinada coleção, com a intenção de que a mesma seja assimilada pelos estudantes. Porém, Santomé (1998) adverte que:

Essa seleção é vendida previamente ao corpo docente como um trabalho a menos que este deve realizar. Na medida em que um Estado estabelece com caráter de obrigatoriedade certos conteúdos culturais a serem desenvolvidos nos diversos cursos, ciclos e níveis do sistema educacional, as editoras usam isso como alibi para oferecer livros-texto com a categoria de um produto que não pode ser de outra forma. [...] ele é acompanhado de um certificado no qual aparece um texto mais ou menos parecido com o seguinte: “este livro foi aprovado pelo Ministério da Educação e Ciências (ou Conselho da Educação) através do decreto ministerial de...(data)” (p.156).

É neste ponto que os professores da área científica (Biologia, Física e Química) têm grande responsabilidade, precisam estar atentos, pois na escolha do livro didático é importante que o educador tenha o contato com várias obras, ao passo que não os delegue como um parâmetro único a ser seguido. Não é possível pensar em ensinar a Ciência hoje como no século passado. O ensino de Ciências exige do professor envolvimento e atualização, o que não pode ser obtido apenas do livro didático. Por esse motivo, mais uma vez sinalizamos a necessidade de uma formação continuada voltada para os dilemas da escola.

## **2.4 - A Interdisciplinaridade no Contexto Educacional**

O termo interdisciplinaridade está cada vez mais presente nos dias de hoje, seja nos referenciais teóricos, nos documentos oficiais e no próprio vocabulário dos profissionais da educação. Entretanto a construção de um

trabalho verdadeiramente interdisciplinar voltado para o contexto educacional, tanto na educação básica como no ensino superior, ainda encontra muitas barreiras que serão discutidas neste item.

Minayo (2010) aponta que a interdisciplinaridade deve estar presente na definição de objeto, na discussão dos vários conceitos, e nas propostas metodológicas e técnicas, ou seja, ela não se configura numa teoria ou um método novo, ela é na verdade uma estratégia para compreensão, interpretação e explicação de temas complexos.

Nesse sentido, cabe ressaltar que discussões acerca deste tema, tem se fundamentado em importantes referenciais teóricos, como Japiassu (1976), Santomé (1998), Lück (2007), Fazenda (2005; 2008) e Moraes (2008). É também referendada em documentos oficiais propostos pelo Ministério da Educação, como os PCN (BRASIL, 1998; 2000) que são documentos normativos elaborados para serem trabalhados no Ensino Fundamental e Médio em todo o país, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (BRASIL, 2002). Podemos perceber que os documentos oficiais apresentam a interdisciplinaridade como objetivo, ou como ideal, porém se isentam de defini-la.

É indispensável para a compreensão deste processo, perceber os fatos que a história vislumbra acerca da interdisciplinaridade. Corroborando para entender parte deste movimento, Minayo (2010) destaca que:

As discussões sobre interdisciplinaridade vêm da Grécia Antiga, do tempo da famosa Biblioteca de Alexandria, onde grandes sábios gregos formularam a ideia do UNO e do MÚLTIPLO, mostrando que a Filosofia, a Matemática, as Letras e as Artes deveriam compor a formação de um intelectual. Assim, tanto a ideia de que a realidade é complexa como a ideia de que ela deve ser vista sob vários ângulos acompanha a humanidade pensante (MINAYO, 2010, p.438).

A partir do Renascimento, em especial, os “filósofos naturais” dão lugar aos cientistas, que começam a especializar as áreas do conhecimento. Esta especialização tem seu ápice após a Segunda Guerra Mundial.

Num panorama geral, Ivani Fazenda (2008) aponta que em meados da década de 60 as discussões sobre a interdisciplinaridade surgiram na Europa, especialmente na França e na Itália, num período assinalado pelos movimentos estudantis, época na qual já se buscava um ensino mais sintonizado com as questões de ordem social, política e econômica.

No Brasil a interdisciplinaridade chega ao final da década de 60, se instaurando como um modismo e de forma intuitiva na educação escolar. É neste período que se inicia os estudos acerca desta temática e como precursores do movimento temos: Hilton Japiassu que sinalizou o conceito no campo epistemológico e Ivani Fazenda, no campo pedagógico.

Cabe destacar que a primeira produção sobre interdisciplinaridade no país é fruto de Japiassu (1976). Já no prefácio, Gusdorf<sup>2</sup> ressalta:

O especialista é aquele que possui um conhecimento cada vez mais extenso relativo a um domínio cada vez mais restrito. O triunfo da especialização consiste em saber tudo sobre nada. Os verdadeiros problemas de nosso tempo escapam à competência dos experts, que via de regra, são testemunhas do nada. A parcela de saber exato e preciso detida pelo especialista perde-se no meio de um oceano de não-saber e de incompetência (JAPIASSU, 1976, p. 8).

Assim, ao longo das décadas a interdisciplinaridade passou por modificações que caracterizaram o seu estudo. Na década de 70, houve uma busca por uma definição e um conceito sobre ela abarcando características epistemológicas; na década de 80 houve uma atenção especial para as diferentes direções dentro dela a fim de se determinar um método; e na década de 90 houve uma busca por uma teoria interdisciplinar (FAZENDA, 2008).

No linear dessa trajetória, novos autores surgem, e com eles novas contribuições para a temática, como é o caso de Santomé (1998) que adota uma perspectiva de que um currículo integrado pode mudar o cidadão que vive no mundo capitalista e globalizado, possibilitando ampliar sua visão dentro da sociedade, compreendendo o seu papel enquanto cidadão.

Entretanto, algo que ainda pode ser facilmente observado nos trabalhos e discursos sobre a interdisciplinaridade é a pouca clareza deste

---

<sup>2</sup> Filósofo francês.

conceito, visto que ele não é um termo cujo significado goza de total consenso. Nesse sentido, Santomé (1998) aponta que:

Para algumas pessoas a interdisciplinaridade tem sua razão de ser na busca de uma grande teoria, uma nova etapa do desenvolvimento da ciência caracterizando por uma reunificação do saber em um modelo que possa ser aplicado a todos os âmbitos atuais do conhecimento. Para outras, o caminho rumo a maiores parcelas de interdisciplinaridade é provocado pela dificuldade, que se torna evidente a cada dia, de delimitar as questões que são objeto deste ou daquele campo de especialização do saber. Atualmente, a delimitação das respectivas fronteiras é uma disputa existente em muitas áreas do conhecimento (p. 45-46).

Em meio ao caráter polissêmico que o conceito possui, alguns autores apresentam críticas ao movimento pela interdisciplinaridade, apontando-lhe alguns pontos falhos a serem refletidos, como Jantsch e Bianchetti (2011) que reafirmam a importância da disciplinaridade, não podendo ser vista como uma patologia, na medida em que significa um avanço do conhecimento humano. No entanto, a disputa entre a disciplinaridade e a interdisciplinaridade tem partidários radicais de uma e outra postura.

Diante de tantas argumentações expostas, convém tentar esclarecer o sentido do conceito disciplina, que é tratada como “uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão” (SANTOMÉ, 1998, p. 55). Daí que cada disciplina nos oferece uma imagem particular da realidade, isto é, daquela parte que entra no ângulo de seu objetivo.

Porventura, os resultados das disciplinas incomunicadas explicam muitas das deformações e péssimas aplicações da Ciência que vem ocorrendo nos dias de hoje. Santomé (1998) argumenta que:

[...] a ciência tornou-se cega pela sua incapacidade de controlar, prever e mesmo de conceber o seu papel social, pela sua incapacidade de integrar, articular, refletir seus próprios conhecimentos [...] Normalmente, a construção do conhecimento disciplinar realiza-se mediante uma seleção de dados significativos e rejeição dos não pertinentes, porém tal atividade seletiva está controlada e dirigida por modelos ou “paradigmas” que organizam o pensamento e a visão da ciência e da realidade (p.60).

Para que ocorra interdisciplinaridade, é preciso que existam disciplinas, visto que as propostas interdisciplinares surgem e se desenvolvem a partir das disciplinas.

A própria subdivisão dos tradicionais campos do conhecimento em especialidades independentes permitiu (e por sua vez foi o preço pago por conquistar um status independente) um incremento quantitativo importante nos níveis de produtividade científica. Nunca como neste século constatamos o aparecimento de tantas novas subespecialidades [...]. No entanto, o termo interdisciplinaridade surge ligado à finalidade de corrigir possíveis erros e a esterilidade acarretada por uma ciência excessivamente compartimentada e sem comunicação interdisciplinar (SANTOMÉ, 1998, p.62).

Todavia, as transformações nas disciplinas são causadas, fundamentalmente, por dois tipos de situações. Santomé (1998) aponta:

[...] uma maior delimitação e concretização dentro dos conteúdos tradicionais de um campo disciplinar já estabelecido, ou uma integração ou fusão entre parcelas de disciplinas diferentes, mas que compartilham o mesmo objeto de estudo (p. 62).

Contudo, é importante salientar que a demanda pelo interdisciplinar não é meramente acadêmica ou um privilégio científico, acima de tudo, é uma demanda social. Pierson e Neves (2001) afirmam que setores da comunidade como o dos profissionais e estudantes reivindicam por um melhor preparo e formação, em especial a Ciência, que em determinados momentos e aspectos tiveram seu desenvolvimento perturbado pela excessiva especialização.

Podemos citar aqui como exemplo as ciências biológicas, que se subdividem em fisiologia, sociobiologia, bioenergética, psicobiologia, genética e outras, bem como as ciências físicas e químicas, que se estruturam através de diferentes subespecialidades: geofísica, biofísica, física dos líquidos, física dos sólidos, física teórica, física aplicada, química fina, etc. Os exemplos fornecidos sugerem a conclusão de que no âmbito da ciência e da pesquisa tudo é extremamente móvel e fragmentado (SIEBENEICHLER, 1989, p. 105).

Nos documentos oficiais (Parâmetros Curriculares Nacionais, Diretrizes Nacionais para Formação de Professores), percebe-se claramente que a interdisciplinaridade aparece como um princípio ou “eixo articulador”, não é explicitada a compreensão que o professor deve desenvolver sobre esta abordagem.

Santomé (1998, p.38) atribui que de alguma maneira, “a instituição escolar oferece as peças de um quebra-cabeças (cada uma das disciplinas e

seus blocos de conteúdo), porém não se compromete claramente a constatar se os alunos conseguem reconstruí-las de maneira compreensível”. Além disso, o currículo linear-disciplinar acaba configurando-se, na maioria dos casos, como um “currículo quebra-cabeças ou tipo coleção”, este currículo, é consequência de uma “classificação forte”, na qual os conteúdos do currículo estão isolados uns dos outros, sem qualquer relação (SANTOMÉ, 1998).

Para Santomé (1998), pensar uma unificação da Ciência só terá sentido se for capaz de aprender, ao mesmo tempo, a unidade e a diversidade, a continuidade e as rupturas. Ressalva ainda que a aposta na interdisciplinaridade precisa levar em conta os excessos de otimismo, em virtude que:

Às vezes, temos a sensação de que é suficiente colocar o rótulo de interdisciplinar em alguma coisa, para que a partir daí todos os pesquisadores e pesquisadoras que trabalham com este vocábulo comecem a trabalhar em equipe, partilhando perspectivas, marcos teóricos, conceitos, metodologias etc., que tradicionalmente são típicos de uma dessas disciplinas agora reagrupadas [...]. Muitas equipes constituídas explicitamente para assumir fins interdisciplinares vivem, de fato, uma competição contínua entre os imperialismos de diferentes disciplinas (SANTOMÉ, 1998, p.76).

É notório que a pressão do ambiente, a tradição, e mesmo nosso vocabulário mais espontâneo nos predispõem muito mais para o pensamento disciplinar do que para o interdisciplinar. Se formos refletir as próprias instituições de ensino superior ainda mantêm suas estruturas dominadas pela lógica disciplinar.

A formação docente com perspectiva interdisciplinar pode gerar mudanças de atitudes dos futuros professores, refletindo de forma positiva tanto na sua prática, quanto diante do próprio estudo. Para Fazenda (2003, p.14) é pela “intensidade das buscas que empreendemos, enquanto nos formamos, nas dúvidas que adquirimos e na contribuição delas para nosso projeto de existência” é que vamos nos constituindo de forma interdisciplinar.

Como assegura Santomé (1998) um dos obstáculos às propostas de interdisciplinaridade é a grande fragmentação das Universidades em Faculdades e das Escolas Universitárias em especialidades. A esse respeito o autor destaca que:



Cada especialidade trata de possuir uma faculdade exclusiva. Deste modo, cada vez mais as áreas do conhecimento ficam mais isoladas, criando-se um caldo de cultura favorável ao aparecimento de mais subespecialidades dentro de cada disciplina que integra cada área do conhecimento. A médio prazo, muitas dessas subespecialidades também tentaram atingir um status de interdependência. Esta compartimentação por microfaculdades, explica muitas das críticas às pessoas que atualmente se formam. Pessoas que estudaram apenas matérias diretamente relacionadas com a especialidade escolhida e que, portanto, saem com limitações e, às vezes, com uma sensação de auto-suficiência que as impede de abrir-se para o diálogo e para o trabalho em equipe com perspectivas que promovem outras especialidades e disciplinas diferentes das suas (SANTOMÉ, 1998, p. 81-82).

O autor menciona que muitas políticas de formação, de nível universitário ou não, ajudam a reproduzir as lutas mais ou menos abertas entre especialidades e matérias, e às vezes contribuem para incrementá-las.

Cada matéria tende a “disciplinar” a mente daqueles que se dedicam a ela, mobilizando a um certo conformismo com aquilo que representa a tradição nessa área do conhecimento e, em inúmeras ocasiões, provocando medos e preconceitos ante qualquer conteúdo ou proposta originária de outra especialidade, sobretudo se mantiverem relações de rivalidade com a mesma (SANTOMÉ, 1998, p. 82).

Ao analisarmos a organização dos conteúdos, percebe-se que predominantemente concentra-se o modelo linear disciplinar, ou conjunto de disciplinas justapostas. De antemão, isto ocasiona o fim da educação como conhecimento de compreensão do mundo, não o capacitando para viver ativamente no mesmo. Conseqüentemente, Santomé (1998) aponta que:

[...] surge uma forma especial de conhecimento que é o conhecimento acadêmico, que por sua vez é embalsamado nos livros-texto com pretensão de fazer o corpo docente economizar trabalho, com uma pretensão de neutralidade ideológica. Desta maneira ocorre uma ocultação do significado desse conhecimento, favorecida pelo fato de impedir ou não forçar uma comprovação desse mesmo saber na experiência diária. Os alunos não refletem sobre sua experiência cotidiana e só se preocupam com memorizar uma série de informações para passar nos exames ou provas aos quais são submetidos (p.104).

Diante de todas estas discussões profícuas, Santomé (1998) reconhece que as formações de professores nas escolas universitárias de magistério e faculdades universitárias “foram e continuam sendo disciplinares, e que a experiência profissional prática de grande porcentagem de professores e professoras, após sua formatura, também é de caráter disciplinar” ( p. 126). Neste sentido, o Brasil tem se dirigido para formações mais integradas, como a

dos cursos de licenciaturas em Ciências da Natureza, iniciados principalmente a partir de 2010.

Para se promover uma reconstrução na educação, é preciso trabalhar com conteúdos culturais verdadeiramente relevantes, cujo significado pode ser facilmente compreendido, na medida em que, as matérias não se tornem excessivamente fragmentadas. De acordo com Santomé (1998, p. 41) “quanto maior for a compartimentação dos conteúdos, mais difícil será sua compreensão, pois a realidade torna-se menos precisa”. O autor complementa dizendo que:

Diante de tendências pós-modernas, incitadoras de uma maior balcanização da cultura (e à medida que constatam seus efeitos negativos ao promover e incitar a maiores níveis de isolamento e fracionamento das disciplinas), ressurgem com maior força um discurso que justifica a necessidade de reorganizar e reagrupar os âmbitos do saber para não perder a relevância e a significação dos problemas a detectar, pesquisar, intervir e solucionar (SANTOMÉ, 1998, p.44-45).

Enfim, pensar em interdisciplinaridade no contexto educacional não é uma tarefa simples, justamente pelo fato de se ter ainda uma escola que planeja e desenvolve projetos curriculares com módulos disciplinares, o que leva muitas vezes a um isolamento e uma falta de comunicação profissional entre os diferentes professores especialistas, pois o corpo docente acaba tendo mais dificuldade para formar equipes de trabalho.

Encerro esta seção com as palavras de reflexão de Santomé (1998):

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

É imprescindível destacar que o envolvimento do docente com um trabalho interdisciplinar e colaborativo é fundamental para a construção do processo de formação continuada. Pois, é a partir da partilha, da troca com o outro, que o educador passa a questionar sua ação e repensar sua prática, aspecto que pode ser contemplado em espaços de formação.

Em síntese neste item deseja-se destacar que a interdisciplinaridade pode contribuir para a construção de um currículo de Ciências mais integrador,

promovendo a aproximação entre as áreas da Biologia, da Física e da Química. Por esta razão, é preciso que o professor se disponha a querer fazer parte do processo, para que de fato esta integração ocorra.

## **2.5 O processo de Formação Continuada**

As questões ligadas ao processo de ensino/aprendizagem do professor vêm sendo discutidas academicamente, conforme Ferreira (2007) os estudos centravam-se nas características do bom professor ou nas “diferenças entre bons e maus professores”, ao passo que o foco da questão se coloca em termos de quais são os conhecimentos que os professores de ciências precisam adquirir.

A proposta do ensino de Ciências para o Ensino Fundamental aborda conhecimentos de diversas ciências, como a nomenclatura indica. O professor de Ciências dá aula de Astronomia, Geociências, Biologia, Química e Física; por essa razão as licenciaturas que formam esses professores precisam oferecer uma formação diversificada adequada a essa demanda particular.

No entanto, observa-se que as Licenciaturas que formam os docentes que atuam como professores de Ciências no Ensino Fundamental também formam os professores de Biologia que atuam no Ensino Médio. Dentro do contexto da formação disciplinar de professores no Brasil, isso justifica a predominância de disciplinas de caráter biológico nos currículos desses cursos e, ao mesmo tempo, reitera a necessidade de reestruturação da formação dos professores de Ciências para atuarem no nível Fundamental do ensino (SOARES, 2012, p.30).

Nesse sentido, Ferreira (2007) destaca que o profissional do ensino de ciências, está incumbido de trabalhar conteúdos específicos, que abrange várias áreas das ciências, tendo que se orientar pelos eixos norteadores, como também, trabalhar em seu currículo com os temas transversais.

Segundo Rosa e Schnetzler (2003) os programas de formação continuada já desenvolvidos em nosso país em especial, com professores de Ciências, têm se limitado a ações de reciclagem ou de capacitação de professores, restringindo-se geralmente em cursinhos de curta duração, nos quais não se rompe com a racionalidade técnica.

Neste modelo, Schnetzler (2000) evidencia que nos usuais cursinhos de “reciclagem” são:

apresentadas abordagens de ensino ou tratados conteúdos específicos (para tentar “sanar” as deficiências da formação inicial) com o propósito de os professores aplicarem em suas salas as ideias e propostas que a academia considera eficazes. Além de conceber erroneamente a formação continuada, tais ações mantêm o professor atrelado ao papel de “simples executor e aplicador de receitas” que, na realidade, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica (p.23).

Amaral e Fracalanza (2008) admitem que:

[...] de certa maneira, a formação continuada acaba reproduzindo os vícios e obsolescências usualmente atribuídas à formação inicial do professor, consolidando e perpetuando um cenário altamente desfavorável à melhoria da qualificação profissional docente e, em última instância, da própria Educação (p.2).

Na verdade, os vícios e obsolescências detectados nos modelos convencionais de formação do professor que se reportam os autores, podem ser atribuídos em grande parte ao distanciamento entre pesquisa e ensino. É indispensável rever o processo formativo, de modo que, se articule a pesquisa e o ensino, atribuindo assim um novo perfil para o professor em sua atuação profissional.

Todavia, entre as premissas adotadas para a renovação da formação docente continuada, alinham-se aquelas que preconizam um perfil de professor bastante diferente daquele que é assumido na visão tradicional.

Para tanto, o chamado movimento crítico na educação teve grande influência no delineamento desse perfil, ao propor um professor comprometido politicamente, que se assume como intelectual transformador, atuando como pesquisador na ação e da ação pedagógica em uma linha crítico-reflexiva, emergindo como profissional autônomo, criativo e cooperativo, em processo contínuo e permanente de sua auto-formação (AMARAL e FRACALANZA, 2008, p.3).

No entanto, três razões têm sido usualmente apontadas para justificar a formação continuada de professores. São elas:

a necessidade de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino-aprendizagem só acontece pela ação do professor;

a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática;

em geral, os professores têm uma visão simplista da atividade docente, ao conceberem que para ensinar basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas (ROSA e SCHNETZLER, 2003, p.27).

Assim, Rosa e Schnetzler (2003, p.28) expõem “que encarar o professor como construtor de sua prática implica rever o papel da universidade que se coloca ao seu lado, ou seja, demanda uma superação do quadro atual que se apoia no modelo da racionalidade técnica”.

Para romper com o atual modelo de racionalidade técnica, é preciso promover ações que envolvam a participação do professor. Por essa razão, é fundamental que o educador sinta-se engajado no processo, motivado a repensar suas concepções, suas práticas de ensino.

A não integração da Universidade com as Escolas de Ensino Fundamental e Médio e entre os estudos teóricos e a prática docente têm sido apontados por pesquisadores em Educação em Ciência, no mundo todo, como algumas das causas, entre outras, desta ineficiência. Um motivo comumente lembrado é a separação entre pesquisadores que pensam e propõem projetos inovadores e professores, que na condição de consumidores, não são chamados a refletir sistematicamente sobre o ensino para modificar o seu desempenho e para adaptar propostas inovadoras (CUNHA; KRASILCHIK, 2000, p. 2).

Ao longo de sua caminhada, o professor vai construindo a partir de suas experiências com o ensino, um saber docente que se inicia segundo Monteiro e Teixeira (2004):

...em seus primeiros contatos com a escola, como aluno do Ensino Fundamental, passando pelas etapas relativas aos cursos de sua formação profissional inicial para ganhar contornos mais nítidos nas muitas e variadas vivências que o exercício de seu ofício lhe proporciona (p. 9).

É imprescindível perceber que muitas vezes estes professores com o passar do tempo, perpetuam práticas, e o que passa a ser dificuldade, resulta em conformismo. Desmotivados, não tentam, sequer arriscam buscar uma formação que dê conta destes conflitos vividos em sala de aula.

Krasilchik (1987) aponta algumas condições que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores. São elas: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia. Ainda direciona que é importante que os cursos atendam grupos de professores de uma mesma escola.

Para Fernandes (2007), mesmo os professores que estão inicialmente bem preparados precisam de oportunidades de formação continuada para atualizar os seus conhecimentos, de forma a acompanharem os avanços nas suas disciplinas e nas didáticas específicas, mantendo-se, assim, constantemente atualizados.

Além disso, Fernandes (2007) ressalva que “a formação continuada de professores pode e deve fornecer conhecimentos fundamentados, para a modificação e o ajustamento dos currículos de formação inicial” (p.23).

É importante ressaltar que a Ciência tornou-se parte integrante de nossas vidas, é fato que hoje interagimos com várias situações que exigem certa complexidade para compreender, explicar e resolver os mais variados problemas práticos da vida cotidiana, tudo isso depende de conhecimentos e aplicações científicas. Não se pode negar a necessidade de mudanças nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, uma vez que a maior parte dos profissionais que atua no Ensino Fundamental são egressos deste curso. A formação dos futuros professores de Ciências precisa estar adequada às estas novas demandas do ensino.

Para Ferreira (2007, p.53) “os professores de Ciências não só carecem de uma formação adequada, já que é apresentada como insuficiente, mas de consciência deste fato eminente”. Diante desta perspectiva, a autora ainda questiona:

...quais os conhecimentos que os professores de Ciências precisam para abordar os problemas que a atividade docente nos impõe (abordando tudo o que se considere fundamental, embora sem ater-se a pormenores que possam fazer-nos perder a perspectiva global) (p. 53.54).

A formação de professores como reconhece Cunha e Krasilchik (2000) não se esgota no curso de formação inicial e deve ser pensada, “como um processo que, como tal, não se esgota também em um curso de atualização, mesmo considerando-se situações em que estes aconteçam na escola em que o professor trabalha local privilegiado de reflexão pedagógica” (p.3). É necessário que a formação do professor em serviço se construa no cotidiano escolar de forma constante e contínua.

Cabe ressaltar, que a interdisciplinaridade pode assumir um papel primordial na formação continuada, por essa razão, para desenvolver o ensino interdisciplinar torna-se necessário, entre outros aspectos, uma mudança de atitude do educador diante de uma nova forma de compreender o mundo e, conseqüentemente, sua prática pedagógica (FAZENDA, 2008; MORAES, 2008). Na verdade, tal mudança começa a ocorrer, no momento que o educador passa a se questionar, e a partir da interação com o outro, é capaz de estabelecer maneiras de lidar com determinadas situações e conteúdos, repercutindo também, de maneira extensiva à comunidade local.

Cunha e Krasilchik (2000) delegam que:

Os cursos de formação continuada se justificam também para aqueles profissionais oriundos de Universidades bem conceituadas, pois seria ilusório pensar que eles chegam à sala de aula com competência para ensinar. A atrofia dos fundamentos teóricos dos cursos de formação de professores e a conseqüente atomização e fragmentação dos currículos é uma realidade também nas boas Universidades. Portanto, cursos de formação continuada têm o papel, entre nós, não só de garantir a atualização dos professores, como também de suprir deficiências dos cursos de formação (p.2).

Fernandes (2007) apresenta uma revisão sobre a formação continuada de professores, onde aponta que é nela que se joga a possibilidade de qualquer reforma educativa não ficar apenas no papel, materializando-se essas mudanças e inovações na escola, em geral, e na sala de aula, em particular. Nessa perspectiva, também enfatiza que investir na formação contínua de professores, como tarefa prioritária, parece ser uma exigência dos tempos

atuais, e não um luxo de professores mais curiosos, mais insatisfeitos ou mais ambiciosos.

Mas as mudanças necessárias não estão apenas atreladas com a formação inicial dos futuros docentes. Soares (2012) adverte que o desafio de incentivar a formação continuada dos professores em atividade profissional é imprescindível, para que se possa melhorar a qualidade do ensino oferecido nas escolas.

No próximo capítulo, apresentamos a pesquisa propriamente dita, com a metodologia de trabalho.

### **3 – METODOLOGIAS DA PESQUISA**

A escolha da escola - Escola Municipal Cidade de Rio Grande - CAIC/FURG - foi motivada principalmente pelo fato da pesquisadora fazer parte do corpo docente, o que facilitou o diagnóstico parcial do estudo, e permitiu uma pesquisa participante. Ainda que não seja considerada como professora entrevistada, mas suas vivências na escola são parte indissociável da análise.

Para a realização deste trabalho, propomos dois momentos de questionamento. No primeiro, aplicamos um teste de conhecimentos em Ciências aos estudantes de 8º e 9º anos (Apêndice A), para ter uma imagem dos conteúdos trabalhados na disciplina e do nível de aprendizado alcançado pelos mesmos. O teste foi aplicado ao final do segundo semestre de 2013 na respectiva escola acima mencionada. Esta etapa caracteriza a parte quantitativa, tratada pela Estatística Descritiva.

Esta é a parte da Estatística que procura somente descrever e avaliar um certo grupo, sem tirar quaisquer conclusões ou inferências sobre um grupo maior. Basicamente, podemos apresentar seus dados de forma gráfica (tabelas



ou gráficos) ou numérica (com medidas de posição e dispersão). Neste trabalho, definimos pela apresentação gráfica.

No segundo momento, aplicamos um questionário aos professores (Apêndice B) buscando escolher amostras iguais de egressos de cada área disciplinar, neste caso, nem todos os participantes eram da mesma escola, mas deveriam estar trabalhando com a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Neste, a motivação foi coletar opiniões de professores sobre o conteúdo, a sala de aula e sua formação específica, sob o ponto de vista da situação de ensino em que vivem. Como metodologia para essa análise escolhemos a Análise Textual Discursiva (ATD).

O uso das duas metodologias de análise é complementar, não dicotômico, uma vez que a parte qualitativa permite a caracterização da amostra trabalhada, sendo parte importante de qualquer pesquisa, inclusive na área de Ciências Humanas ou Sociais Aplicadas, berço tradicional da pesquisa puramente qualitativa. Entendemos que estes métodos são complementares, não podendo ser tratados de forma separada. Apesar destes métodos de análise serem rotulados, não são dicotômicos, na verdade, se colocam apenas nos extremos opostos de um contínuo (ARAÚJO, 2012). De acordo com Moreira e Caleffe (2008), percebe-se:

A maior distinção feita entre dois tipos de métodos é que a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. O dado é frequentemente verbal e é coletado pela observação, descrição e gravação. A pesquisa quantitativa, por outro lado, explora as características e situações de que dados numéricos podem ser obtidos e faz uso da mensuração e estatísticas. Ambas podem ser usadas no mesmo estudo (p. 73).

A pesquisa qualitativa não busca a generalização. Assim, a análise de dados tem por objetivo compreender um fenômeno em seu sentido mais intenso, em vez de produzir inferências que levam à constituição de leis gerais ou a extrapolações que permitam fazer previsões válidas sobre a realidade futura (APPOLINÁRIO, 2011). Já na pesquisa quantitativa, os dados podem ser medidos mais facilmente, padrões podem ser estabelecidos de uma forma mais clara, e, portanto, qualquer padrão que venha a ser descoberto será preciso

desde que as generalizações sejam localizadas em um amplo corpo de evidências (MOREIRA e CALEFFE, 2008).

Por essa razão, Appolinário (2011) sustenta que:

[...] é muito difícil que haja alguma pesquisa totalmente qualitativa, da mesma forma que é altamente improvável, existir alguma pesquisa completamente quantitativa. Isso ocorre porque qualquer pesquisa provavelmente possui elementos tanto qualitativos como quantitativos, ou seja, em vez de duas categorias dicotômicas e isoladas, temos antes uma dimensão contínua com duas polaridades extremas, e as pesquisas se encontrarão em algum ponto desse contínuo [...] (p.59-60).

Para a parte qualitativa empregamos uma aproximação da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007), para mostrar a produção de significados a partir da análise mais profunda dos questionários dos professores participantes, buscando descobrir quais são as deficiências apontadas por esses docentes dentro do ensino de Ciências. Na parte quantitativa, empregamos a Estatística Descritiva (APPOLINÁRIO, 2011), com a qual descrevemos e comparamos estatisticamente os conhecimentos dos estudantes com relação à Ciência, nas respectivas três áreas de conhecimento: Biologia, Química e Física.

Diante dessa prévia exposição, trazemos a seguir as metodologias de análise empregadas e como se deu a construção dos resultados obtidos, para assim podermos responder nossa questão de pesquisa, a qual se fez presente durante este trabalho.

É importante ressaltar que a Análise Textual Discursiva (ATD) é um método de análise de dados, que vai além da simples análise de conteúdo e análise de discurso. Os dados nesta análise podem se originar de várias fontes, tais como textos construídos de entrevistas, observações, portfólios, anotações, transcrição da fala, entre outros. Com esses materiais coletados durante o processo de pesquisa, são constituídos significados que irão depender dos conhecimentos, intenções e teorias do pesquisador (ARAÚJO, 2012).

Estes significados são constituídos a partir do conjunto de textos obtidos pela análise detalhada das falas de nossos entrevistados. É a partir de seus discursos que podemos elencar elementos comuns que nos levam a

definir novos sentidos. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados são os objetivos da análise, sendo que seus resultados obtidos dependem tanto dos autores dos textos quanto do pesquisador (MORAES e GALIAZZI, 2007). Esta análise fundamenta-se em algumas etapas, caracterizada por Moraes e Galiazzi (2007) como um “ciclo de operações”, o qual tem seu início na unitarização do “corpus” e é finalizada no processo auto-organizado onde surgem os metatextos.

A etapa de unitarização é o momento onde o pesquisador examina em detalhes seu “corpus”. Para Moraes e Galiazzi (2007), este corpus é constituído essencialmente de produções textuais, que formam significantes. Da análise destes, são construídos os significados dos fenômenos investigados.

Segundo Araújo (2012), é nesse processo que ocorre a fragmentação dos textos, a fim de examiná-los e posteriormente atingir unidades de significado ou sentido, onde neste momento se pensa sempre nas partes como constituintes de um todo. Esse movimento requer muita leitura e interpretação, pois emergem vários significados do fenômeno analisado, porém este sempre deverá revelar as intenções da pesquisa e ajudar a atingi-las.

A categorização é o momento de organizar, ordenar e agrupar as relações das unidades de significado, combinando-as e classificando-as, reunindo os elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, que permitirão a emergência dos significados. Quanto a este processo, Moraes e Galiazzi (2007) entendem como uma:

[...] construção de um quebra-cabeças em que o objeto do jogo e suas peças são criadas e ajustadas à proporção que a pesquisa avança. Numa perspectiva mais radicalmente qualitativa, talvez uma metáfora melhor seja a criação de um mosaico, entendendo-se que o mesmo conjunto de unidades de sentido pode dar origem a uma diversidade de modos de organização do produto final (p. 78).

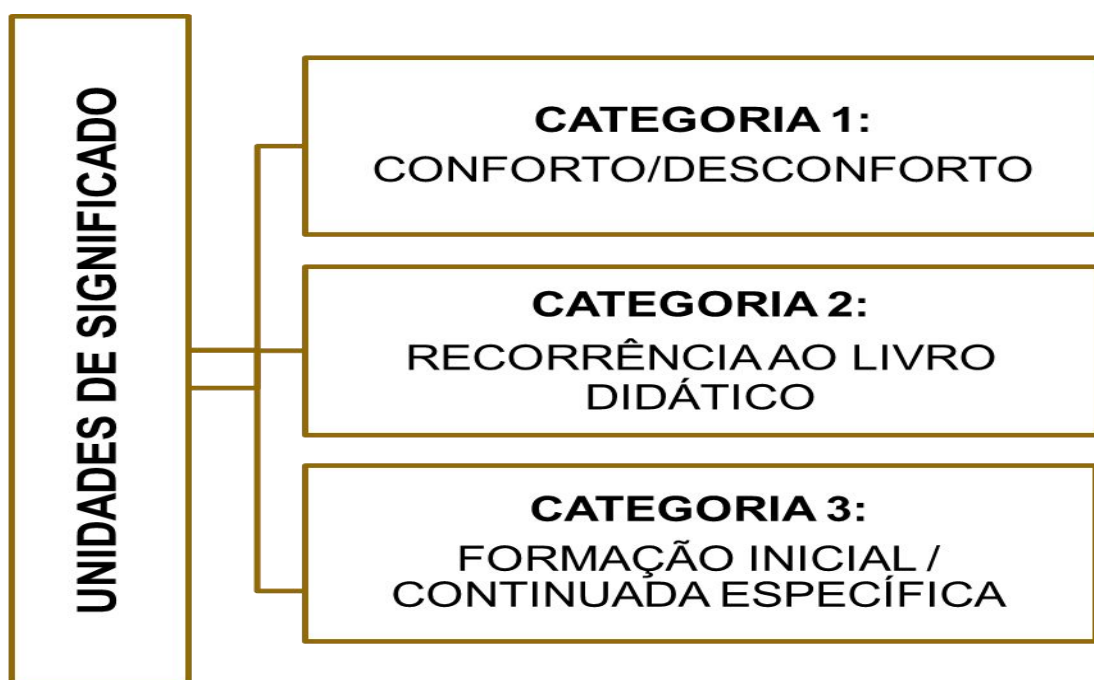
Para os autores a figura do mosaico é adequada, uma vez que as categorias definem textos e, do conjunto destes textos, podem emergir novas compreensões - o metatexto.

O momento final é compreendido como de auto-organização em que configura-se como um processo do qual emergem as últimas e novas

compreensões. O investimento na comunicação delas, assim como de sua crítica e validação, constitui o último elemento do ciclo de análise proposto. Cabe então destacar que a ATD tem como característica principal o exercício de produção de metatextos, que podem ser considerados como o produto final da pesquisa.

Para Moraes e Galiazzi (2007) o processo de auto-organização e emergência que ocorrem nas fases finais da pesquisa são processos intuitivos, inconscientes, isto é, não diretamente comandados pelos sujeitos, cujos resultados, portanto, não são previsíveis. São eles, entretanto, que possibilitam os resultados mais significativos e criativos da análise textual.

Em consonância, com o que foi exposto sobre a ATD, realizou-se o processo de análise nesta pesquisa. Nosso *corpus* de análise foi o questionário com questões abertas que ocorreram com os professores. Na análise do *corpus*, no movimento de desconstrução com a finalidade de se chegar a uma compreensão futura, emergem as unidades de significado. Conforme figura 1:



**Figura 1-** Construção das Unidades de Significado

Após discutirmos brevemente o método utilizado em nossa pesquisa, apresentamos na próxima seção os resultados obtidos nesta análise.

Lembramos, novamente, que a os elementos quantitativos da pesquisa, apesar de não caracterizarem a amostra descrita pelos dados qualitativos, nos permite diagnosticar alguns aspectos do ensino de Ciências nas Séries Finais do Ensino Fundamental.

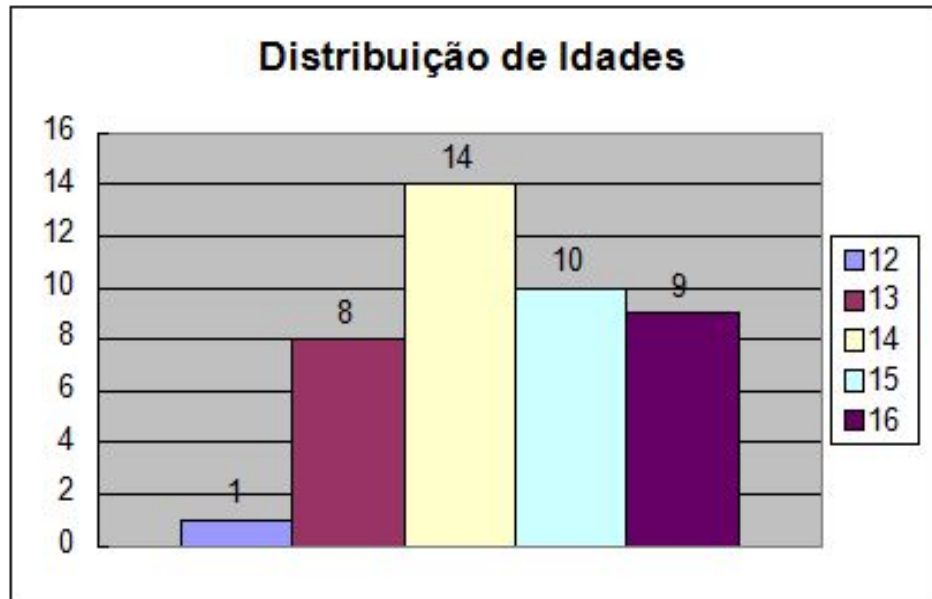
## **4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta seção, apresentamos os resultados de nosso trabalho, realizado com os dois instrumentos de pesquisa apresentados nos Apêndice A (estudantes) e B (professores), devidamente acompanhados dos respectivos termos de consentimento (Apêndices C e D). Para maior clareza da mesma, optamos por apresentar os momentos da pesquisa de forma separada, mantendo a lógica temporal.

### **4.1 Alunos - O que é aprendido em Ciências no Ensino Fundamental?**

Iniciamos aplicando o questionário aos alunos, como teste de conhecimentos em Ciências. Este questionário de pesquisa (Apêndice A) possui questões fechadas, de múltipla escolha, e teve como público alvo os alunos do 8º e 9º ano, em que participaram 42 alunos.

O grupo investigado tem idade média de 14,4 anos de idade sendo 22 indivíduos do sexo feminino e 20 do sexo masculino. A distribuição de idades é apresentada na Figura 2.

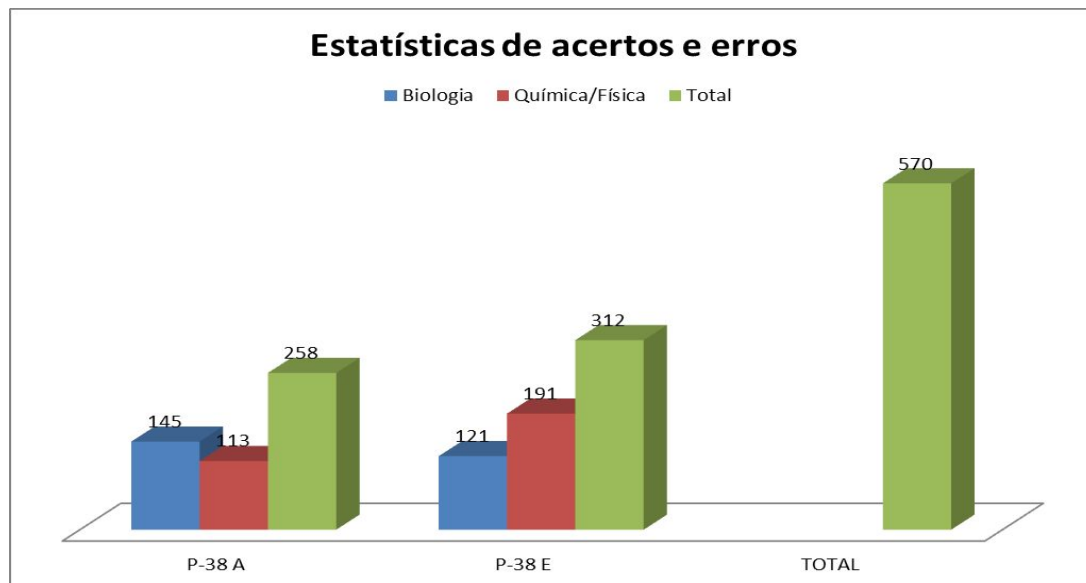


### **IDADE (EM ANOS) NA LATERAL DO GRÁFICO E ABAIXO ESTUDANTES**

**Figura 2:** Distribuição de Idades dos Estudantes Participantes da Pesquisa

No dia da aplicação do questionário, 4 estudantes não compareceram, o que nos deixou com 38 testes a serem tabulados. A partir do número de acertos e erros, foi possível fazer um levantamento sobre quais são as áreas que eles têm maior compreensão ou dificuldade dentro da disciplina de Ciências.

Com os resultados obtidos, utilizou-se a Estatística Descritiva para a construção de um gráfico (Figura 3) que contribuiu para analisar de forma quantitativa os dados encontrados com a pesquisa. Na figura, está discriminado o número de acertos e erros encontrados nas questões, separando-as por áreas do conhecimento: Biologia, Química e Física.



**Figura 3:** Representação do número total de erros/acertos dos estudantes nas questões de múltipla escolha (Apêndice A)

Dos 38 estudantes que responderam ao questionário, temos 145 questões certas relacionadas à Biologia e apenas 113 questões certas referentes à Química/Física. Os dados analisados demonstram que o percentual de acertos de Biologia é levemente maior se comparado às de Química e Física. Este resultado corrobora com o que foi discutido ao longo do referencial teórico, uma vez que a maioria dos temas abordados na disciplina de Ciências são ligados a fenômenos biológicos, deixando de abordar as demais áreas do conhecimento, aspecto que pode comprometer de maneira significativa o aprendizado do aluno.

Porém, não podemos deixar de lado outro aspecto importante, que aparece ao tratarmos de uma avaliação objetiva, de múltipla escolha. Este método, apesar de permitir uma comparação e avaliação direta, uma vez que fornece um resultado numérico objetivo, não permite avaliar o grau de erro do estudante. Para isso, apresentamos os gráficos com as respostas em cada uma das quinze questões, e nos deteremos a analisar alguns dos resultados mais marcantes. Estes gráficos são mostrados no Apêndice F.

### Questão 3:

**Considere as seguintes situações realizadas no dia a dia:**

- I - Água no congelador;
- II – Aquecimento de uma frigideira;
- III - Uma xícara de leite esquecida durante dois dias fora da geladeira;
- IV - Combustão de uma vela;
- V - Produção de bolos.

**Aquelas que envolvem transformações químicas são respectivamente:**

- (A)** I, II, V      **(B)** III, IV      **(C)** III, IV, V      **(D)** I, IV, V

A questão 3, por exemplo, ilustra uma situação deste tipo: a maior parte dos alunos considera as respostas A e D corretas, pois nas duas aparece a situação da água no congelador. Podemos verificar que para estes grupos, o conceito de transformação química não ficou claro, e consideram a mudança de fase como tal. Os demais respondentes tiveram clareza em suas respostas, apenas diferenciando da correta a presença da produção de bolos. Podemos apontar aqui a falta de contextualização, uma vez que os livros didáticos, em geral, não apresentam esta situação aos alunos como uma transformação química.

### QUESTÃO 6

**A batata-doce, o tomate, a cenoura, o brócolis e a batata-inglesa são, respectivamente:**

- (A)** caule, fruto, raiz, folha e raiz;
- (B)** raiz, fruto, raiz, folha e caule;
- (C)** caule, fruto, raiz, semente e raiz;
- (D)** raiz, fruto, raiz, flor e caule.



A questão 6, também pode ser aqui analisada com a confusão entre as respostas B e D, uma vez que a única diferença é a caracterização do brócolis, como folha ou flor. A outra confusão percebida, porém mais ligada ao contexto, é a caracterização da batata-doce como caule. Aqui podemos rastrear a falta de atenção às características, uma vez que este é um exemplo típico didático.

### QUESTÃO 13

Uma solução foi preparada misturando-se 30 gramas de sal em 300 g de água. Considerando-se que o volume da solução é igual a 300 mL, a densidade dessa solução em g/mL será de:

- (A) 10,0      (B) 1,0      (C) 0,9      (D) 1,1

### QUESTÃO 14

Verifique quais são as grandezas escalares e vetoriais nas afirmações abaixo:

- I. O deslocamento de um avião foi de 100 km, na direção Norte do Brasil.
- II. A área da residência a ser construída é de 120,00 m<sup>2</sup>.
- III. A força necessária para colocar uma caixa de 10 kg em uma prateleira é de 100 N.
- IV. A velocidade marcada no velocímetro de um automóvel é de 80 km/h.

Assinale a alternativa que apresenta a sequencia correta:

- (A) vetorial, vetorial, escalar, vetorial;
- (B) vetorial, escalar, escalar, vetorial;
- (C) vetorial, escalar, vetorial, vetorial;
- (D) escalar, vetorial, vetorial, escalar.

As distribuições similares de respostas nas questões 13 e 14 podem ser analisadas pela tendência ao “chute” numa questão objetiva. Isto pode caracterizar o desconhecimento dos estudantes sobre o assunto, e nestas questões devemos nos lembrar que participaram estudantes do 8º ano, que ainda não tinham contato com conteúdos relacionados à Química/Física. Podemos aqui perceber que o currículo da escola, pensado para seguir a tradicional lógica livresca, não permitiu discernimento a estes estudantes nestas duas questões, uma vez que elas estão muito relacionadas ao conteúdo escolar estudado.

### QUESTÃO 15

**Uma única força atua sobre uma partícula em movimento. A partir do instante em que cessar a atuação da força, o movimento da partícula será:**

(A) retilíneo uniformemente acelerado;

(B) circular uniforme;

(C) retilíneo uniforme;

(D) nulo. A partícula para.

A questão 15, finalmente, tem aspectos epistemológicos interessantes. Mais do que analisar acertos ou erros, devemos perceber que este conceito é fundamental na Física, e tem níveis de acerto semelhantes entre estudantes do Ensino Médio. Aqui Carvalho (1998), nos ajuda a compreender quando aponta a necessidade de ensinarmos conceitos físicos já para crianças. Obviamente, podemos trabalhar a Física apenas como explicação para os fenômenos cotidianos, o que permitiria um avanço no desenvolvimento da criança. Nesta questão, mapeia-se o desconhecimento, ou desinteresse, numa premissa básica usada no dia a dia. Mais uma vez, o livro didático do Ensino

Fundamental é pouco preciso nestas explicações, e o professor necessita de formação específica sobre o assunto.

Para finalizar esta análise, gostaríamos de apontar que as questões não destacadas têm similaridades, como exigir apenas um conceito ou verificar de forma direta o conhecimento *livresco*. Por este motivo, entendemos que seu nível de acerto está acima da média. Contextualização e fenomenologia cotidiana, quando apresentadas sob forma de questões, levam a um maior erro ou desconhecimento sobre o assunto. Esta constatação nos leva a questionar como o professor está preparado para a sala de aula de Ciências, assunto tema da segunda parte de nossa investigação.

#### **4.2 Professores de Ciências - discurso e prática**

Para a escolha dos professores que fizeram parte desta pesquisa, utilizamos como critérios a participação de docentes das respectivas três áreas de formação (Biologia, Física e Química), sendo dois de cada área, totalizando seis professores convidados. Para codificar a transcrição de suas falas, optamos por trazer como referência a área da qual o professor pertence, categorizando-os em extrato 1 e 2, pelo fato de serem dois de cada área de competência. Ficando assim estabelecido como: Licenciado em Ciências Biológicas (B1 e B2); Licenciado em Física (F1 e F2); e Licenciado em Química (Q1 e Q2).

No questionário de pesquisa aplicado aos professores, foram definidas 6 questões, apresentadas no (Apêndice B). Contudo, o estudo buscou salientar de forma objetiva as principais opiniões de cada profissional, de acordo com sua respectiva área de formação. Preferimos transcrever integralmente as falas dos professores (Apêndice E) com a intenção de demonstrar o seu discurso, sem intermediários. Apesar de percebermos a inclinação de nosso questionário para o conforto/desconforto, verificamos um certo grau de descontentamento com a formação inicial/continuada para atuar no Ensino Fundamental.

Para analisarmos este discurso, começamos destacando os pontos mais significativos levantados nas respostas de cada professor. Faremos um caminho diferente em nossa análise, inicialmente buscando preservar a identidade de cada professor. Este levantamento tem um exemplo na Figura 4, onde ilustramos com as respostas à questão 1.

1	Quais são os aspectos/conteúdos que você tem mais afinidade no currículo de Ciências?
B1	Conteúdos relacionados ao corpo humano.
B2	Conteúdos de 6º, 7º e 8º anos, pois são abordados com profundidade no curso de Ciências Biológicas.
F1	Quaisquer conteúdos de Física e de Química.
F2	As relações energéticas em geral e os conteúdos de 6º e 9º anos.
Q1	Conteúdos dos 8º por ser corpo humano e nos 9º anos por trabalhar Química, que é a minha área específica.
Q2	Nos 7º anos o reino animal, nos 8º anos o corpo humano apesar de ser complexo e 9º anos a Química por ser uma ciência que explica o mundo em que vivemos.

**Figura 4:** Exemplo do primeiro passo no processo de análise, podendo ser entendido como a unitarização

Como não podemos nos isentar do processo, uma vez que a pesquisadora também faz parte do corpo de docentes de Ciências no Ensino Fundamental, uma das categorias não surge, mas transparece já dos questionamentos de pesquisa: o **conforto/desconforto** com a docência de Ciências, em especial fora de sua área de formação; além disso, levanta-se a **recorrência ao livro didático**, como forma de mascarar este desconforto; como última categoria, emerge a **necessidade de formação inicial/continuada específica** para o ensino de Ciências. Mais do que criar metatextos aqui, misturamos as impressões e inquietações da pesquisadora com o discurso dos colegas docentes.

A relação de conforto/desconforto pode ser percebida ao compararmos as falas dos professores B2 e F1. Sobre o conforto:

*Todos os conteúdos de 6º, 7º e 8º anos, pois são abordados com profundidade no curso de Ciências Biológicas (B2);*

*Quaisquer conteúdos de Física e de Química, principalmente aqueles com relevantes aplicações tecnológicas (F1).*

É possível constatar nos trechos da fala dos professores, que todos são fortemente influenciados pela sua formação inicial, ou seja, se sentem mais confortáveis para trabalhar nas áreas que vão ao encontro da habilitação recebida; por este motivo, todos relatam que se sentem mais inseguros para trabalhar aqueles conteúdos que tiveram menor contato durante a graduação. Inevitavelmente, quando questionados o que fazem para ensinar os conteúdos diferentes da sua formação, muitos relatam o fato de terem que estudar antes para poder ensinar.

Podemos assim ver que, em nosso país, essa separação se legitima, apesar do PCN e da própria singularidade interdisciplinar do currículo nos fazer pensar ao contrário, na prática isso não ocorre, e os próprios professores sentem-se mais confortáveis em trabalhar naquilo em que sua habilitação os preparou.

E sobre o desconforto:

*Os conteúdos do 9º ano, relativos à Química e Física. Esses conteúdos são pouco trabalhados durante o curso de Ciências Biológicas (B2);*

*Todos os aspectos de Biologia, exceto aqueles ligados à Ecologia de Sistemas e a Microbiologia, que estudei no mestrado e no ensino médio, respectivamente (F1).*

Estes trechos mostram com clareza a forte dominância de um currículo estanque, disciplinar, durante a formação inicial. Apesar de entender o espaço de disputa de poder que constitui o currículo universitário, o discurso destes professores faz transparecer a necessidade de uma prática formativa inicial diferenciada, com saberes múltiplos sobre as Ciências Naturais e quem sabe um espaço de formação inicial compartilhado nos cursos.

Esta formação ampla pode ser praticada na formação continuada, como levanta o professor F2:

*... a minha formação me permitiu ter uma visão bastante holística do mundo. O que sinto falta é de um programa consistente de formação continuada para aprimorar as técnicas usadas em sala de aula. O domínio de conteúdo é solucionado facilmente com um pouco de estudo (F2).*

Porém, a formação inicial se mostra falha, nas palavras dos professores B2 e Q1:

*...durante os 5 anos de faculdade cursei apenas uma disciplina de física e duas de química, sendo tais conteúdos vistos de maneira muito superficial (B2);*

*...encontro dificuldades, pois embora a minha graduação tivesse o nome “Habilitação Plena”, não ofereceu nenhum suporte para trabalhar Ciências no Ensino Fundamental (Q1).*

Neste sentido, a docência de Ciências no Ensino Fundamental precisa ter um enfoque especial, esta formação continuada que pode ser oferecida pela Universidade ou pela rede municipal, de forma a diminuir este desconforto. Nas palavras do professor F1:

*Formação continuada é a única possível, porém não acredito que mesmo essa formação dê conta completamente da lacuna na formação inicial, ou seja, para os profissionais já formados existe apenas possibilidade de remediação, não de resolução completa do problema. Uma alternativa seria, num exercício de imaginação, oferecer créditos da disciplina que faltou na formação inicial, como um curso de especialização ou aperfeiçoamento, que valha créditos para um futuro ingresso na pós- graduação e também que seja aceito como progressão funcional para o professor, nas carreiras pública e privada (F1).*

Outra característica que merece a atenção foi a questão do tempo que leciona, num primeiro momento era um detalhe meramente informativo, que faz parte dos dados de identificação, mas que ganhou relevância quando analisado ao que foi respondido, conforme a Figura 5 abaixo:

Área de Atuação	Formação Complementar	Tempo que Leciona (anos)
B1	Especialização em Pedagogia Gestora	23
B2	Mestre e Doutorandaem Ciências Fisiológicas	2
F1	Especialização em Orientação Educacional e Mestrado Educação Ambiental	16
F2	Especialização e Ensinode Física e Matemática	2
Q1	Especialização em Educação Inclusiva	11
Q2	-	2

**Figura 5 – Formação Complementar e Tempo que Leciona o Professor**

Percebe-se claramente que o tempo de atuação não muda este desconforto, ou seja, o professor não se “acostuma” com um determinado conteúdo, ou área das Ciências, fora de sua habilitação inicial. Todavia, quando refletem sobre suas dificuldades enfrentadas, mais uma vez percebe-se que as visões se assemelham, na medida, em que todos sentem a necessidade de uma formação continuada, que dê suporte as lacunas enfrentadas por este profissional em sala de aula.

Indubitavelmente, não poderia deixar de lado meus anseios que também vivencio em sala de aula. Compartilho da ideia que não somos de fato realmente preparados para lecionar de forma interdisciplinar, acabamos fracionando os conteúdos de forma que eles não se interligam, nos respectivos anos. Optamos por seguir a velha e tradicional disposição dos conteúdos como vem sendo sugerida e seguida a anos, a começar pelo próprio PCN que trata a interdisciplinaridade como uma opção para trabalhar os temas transversais, e não como uma saída para atenuar os problemas que hoje temos com o ensino de Ciências.

Por fim, é possível perceber, a partir das entrevistas, que há um forte distanciamento da formação inicial com a prática docente, o que influencia de certo modo a maneira como esses educadores em Ciências têm trabalhado em sala de aula.

Ainda, muitos professores apostam na formação continuada como uma alternativa possível para diminuir parte desse desconforto em sala de aula, outros reiteram para a necessidade de se reavaliar o processo formativo, garantindo a esses futuros professores um olhar sobre a Ciência de forma mais integrada. Entretanto, minhas inquietações me fazem apostar na formação continuada como uma opção viável ao professor que já se encontra em exercício da docência.

Outro dado, levantado por este estudo buscou compreender como se apresenta a disposição dos conteúdos que estão presentes nas coleções do Livro Didático de Ciência. Foi realizado um levantamento a partir das resenhas que compõe cada coleção. Para esta amostragem foi analisado o Guia PNLD

2008 – Anos Finais do Ensino Fundamental, que corresponde ao triênio 2008-2010 e respectivamente o Guia PNLD 2011, para o triênio 2011- 2013.

Cabe salientar, que para a análise das coleções se observou três critérios quanto à forma de abordagem dos conteúdos: tradicional, mesclada e integrada. Os critérios propostos visam identificar a adequação entre o conteúdo científico abordado nos livros e o universo cognitivo daqueles a quem se destina. A escolha destes critérios teve como objetivo perceber de que forma estes conteúdos estão sendo apresentados nas coleções.

É pertinente entender, que foi considerado como uma abordagem tradicional, aquela que apresenta os conteúdos de forma clássica, ou seja, na forma usual com a qual todos nós aprendemos enquanto estudantes e que ainda prevalece nos dias atuais. Percebe-se claramente que este tipo de abordagem prioriza mais os conteúdos de Biologia, ficando a Física e Química restrita ao último ano.

Como elemento preponderante para uma abordagem mesclada, considerou-se aquela que consegue apresentar os conteúdos, mesmo que pincelado em alguns momentos, contemplando também as outras áreas, ou seja, não se restringe apenas a Biologia.

Por fim, para uma abordagem integrada, pontuou-se a integração entre as três áreas: Biologia, Física e Química. Essa integração entre os conteúdos se deu ao longo de toda a proposta.

Partindo para os resultados, identificamos que no triênio 2008-2010, havia 13 coleções de livros de Ciências aprovadas, segundo a figura 6:



GUIA PNLD 2008 - ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS						
ITEM	TÍTULO DAS COLEÇÕES	AUTORES	EDITORA	ABORDAGEM DE ENSINO		
				TRADICIONAL	MESCLADA	INTEGRADA
1	Série Link da Ciência	Silvia Bortolozzo Suzana Maluhy	Escala Educacional		X	
2	Ciências	Carlos Barros Wilson Roberto Paulino	Ática	X		
3	Ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	X		
4	Ciências e Vida	Alexandre Alex Barbosa Xavier Maria Hilda de Paiva Andrade Marta Bouissou Morais Marciana Almendro David	Dimensão	X		
5	Ciências BJ	Marcelo Jordão Nélio Bizzo	Brasil	X		
6	Ciências, Natureza & Cotidiano	Carlos Kantor José Trivellato Júlio Foschini Lisboa Marcelo Motokane Silvia Trivellato	FTD	X		
7	Ciências Novo Pensar	Demétrio Gowdak Eduardo Martins	FTD			X
8	Projeto Araribá - Ciências	Editora Moderna	Moderna		X	
9	Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano	Eduardo Leite do Canto	Moderna		X	
10	Ciências e Interação	Alice Costa	Positivo	X		
11	Construindo Consciências	Selma Ambrozina de Moura Braga Maria Emilia Caixeta de Castro Lima Ruth Schmitz de Castro Mairy Barbosa Loureiro dos Santos Orlando Gomes de Aguiar Júnior Carmen Maria de Caro Nilma Soares da Silva Helder de Figueiredo e Paula	Scipione			X
12	Investigando a Natureza - Ciências para o Ensino Fundamental	Ana Paula Hermanson Mônica Jakievicius	IBEP	FORA DO PADRÃO		
13	Ciências Naturais	Aníbal Fonseca Érika Regina Mozena Olga Santana	Saraiva		X	

**Figura 6:** Guia PNLD 2008. Fonte: Construção da autora

Na análise feita percebe-se que metade das coleções se encontra com uma abordagem convencional, ou seja, como é tradicionalmente ainda ensinado o ensino de Ciências.

Já na figura 7 são apresentados os resultados encontrados no Triênio 2011-2013.

GUIA PNLD 2011 - ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL - CIÊNCIAS						
ITEM	TÍTULO DAS COLEÇÕES	AUTORES	EDITORA	ABORDAGEM DE ENSINO		
				TRADICIONAL	MESCLADA	INTEGRADA
1	Ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	X		
2	Ciências	Carlos Augusto da Costa Barros Wilson Roberto Paulino	Ática	X		
3	Ciências Integradas	Jenner Procópio Alvarenga José Luiz Pedersoli Moasir Assis D' Assunção Filho Wellington Caldeira Gomes	Positivo			X
4	Ciências - Atitude e Conhecimento	Maria Cecília Guedes Condeixa Maria Teresinha Figueiredo	FTD			X
5	Ciências BJ - Edição Revista e Ampliada	Marcelo Jordão Nélio Bizzo	Brasil	X		
6	Ciências Naturais	Olga Santana Anibal Fonseca Érika Regina Mozena	Saraiva			X
7	Ciências Naturais - Aprendendo com o Cotidiano	Eduardo Leite do Canto	Moderna		X	
8	Ciências, Natureza & Cotidiano	Carlos Kantor José Trivellato Júlio Foschini Lisboa Marcelo Motokane Silvia Trivellato	FTD	X		
9	Construindo Consciências	Carmen Maria de Caro Helder de Figueiredo e Paula Mairy Barbosa Loureiro dos Santos Maria Emília Caixeta de Castro Lima Nilma Soares da Silva Orlando Gomes de Aguiar Júnior Ruth Schmitz de Castro Selma Ambrozina de Moura Braga	Scipione			X
10	Perspectiva Ciências	Ana Maria dos Santos Pereira Ana Paula Damato Bemfeito Carlos Eduardo Cogo Pinto Margarida Carvalho de Santana Monica de Cássia Vieira Waldhelm	Brasil	X		
11	Projeto RADIX - Ciências	Elisangela Andrade Angelo Karina Alessandra Pessoa da Silva Leonel Devai Favalli	Scipione	X		

**Figura 7:** Guia PNLD 2011. Fonte: Construção da autora

Os dados apontam que o triênio 2011-2013 apresenta 11 coleções, sendo, que mais da metade ainda mantém uma abordagem convencional.

Esses resultados nos fazem pensar o quanto esse ensino de Ciências ainda tem que melhorar, é inadmissível pensar que muitos professores ainda legitimam suas aulas a partir dessas abordagens presentes no livro. Muitas vezes, o educador, se quer tem conhecimento sobre estes dados, na hora que vais escolher uma coleção.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível que o professor possa construir uma identidade profissional que lhe garanta uma ação docente eficaz, valorizando a criação de um currículo escolar que vá ao encontro do conhecimento da Biologia, da Física e Química, contextualizadas desde o 6º até 9º ano, garantindo um ensino mais efetivo. Contudo, certas modificações ainda não são suficientes para resolver o problema do ensino de Ciências no Brasil, pois, conforme sugere a própria literatura, os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas não formam especialistas em Ciências, nem os cursos de licenciatura em Física e Química.

Porém, cabe a nós educadores querer mudar esta realidade, não é possível aceitar a maneira como o ensino de Ciências vem sendo desenvolvido, devemos tratar a Ciência de forma integrada, envolvendo todas as áreas do conhecimento, e não de forma fragmentada como vem ocorrendo. É preciso que o professor encontre meios de relacionar mais a Ciências, promovendo nos estudantes uma participação mais ativa e em sintonia com suas vivências cotidianas e tecnológicas.

Claro que muitas das constatações abordadas neste trabalho apontam para o problema que a formação inicial traz, no entanto, não se pode deixar de mencionar que os próprios educadores em exercício apontam este caminho, contudo, priorizam também para a necessidade da formação continuada, como aposta para superar parte dos desafios, que são atribuídos pelas deficiências encontradas no currículo formativo.

Como premissa final deste estudo, se faz necessário debater alguns elementos indispensáveis que devem ser valorizados antes de se desenvolver um processo de formação continuada. É essencial pensar, antes de qualquer proposta, que estes profissionais muitas vezes se vêm sobrecarregados, com números excessivos de turmas, muitos tendo inclusive que trabalhar em escolas diferentes, com uma carga horária semanal de até 60 horas.

Uma proposta seria valorizar ações de formação continuada dentro do próprio âmbito escolar, garantindo condições para a participação efetiva dos professores. Esta iniciativa simples pode provocar no docente uma abertura ao diálogo, passando a partir desta experiência, a questionar sua prática, seu modo como transmitir os conteúdos, podendo até mesmo promover no educador o gosto pela pesquisa, aproximando-o novamente da Universidade.

Enfim, tais iniciativas não suprem o papel que a formação continuada deve assumir nesta realidade, é preciso sim valer-se de instrumentos investigativos como estes, para também se repensar a questão da formação inicial. Os resultados aqui levantados apontam claramente para a necessidade de uma formação continuada, com demandas levantadas pela comunidade escolar, construída **a partir** das dificuldades e potencialidades apresentadas em sala de aula.

Eu, como pesquisadora e docente do Ensino Fundamental, sinto a necessidade de discutir estratégias de formação continuada com meus colegas, meus supervisores e, por que não, com a Universidade, não como detentora do conhecimento, mas como parceira na resolução das eficiências aqui elencadas.

## 6 – REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. do; FRACALANZA, H. Formação continuada no ensino de Ciências: Programas e Ações. **Ciências em Foco**, Campinas, v.1, n.1, 2008. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/cef/article/view/4453/3497>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

AMARAL, I. A do. Oficinas de produção em ensino de Ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. **XI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (XI ENDIPE)**, Goiânia, maio de 2002.

AMARAL, Ivan A.; MEGID NETO, Jorge. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997. Disponível em: <[http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/ciencia\\_ensino/article/download/14/20](http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/ciencia_ensino/article/download/14/20)>. Acesso em: 10 out. 2014.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

ARAÚJO, R. R. **Unidades Didáticas no Ensino de Física: Potencializando a Aprendizagem em Termodinâmica através de Temas Estruturadores no Ensino Médio**. Universidade Federal do Rio Grande: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: química da vida e saúde. Dissertação de Mestrado. 129 pp. Rio Grande: FURG/PPGEC. 2012.

ARRUDA, A. M. da; BRANQUINHO, F. T. B; BUENO, S. N. Ciências da Natureza e Matemática. **Ciências no Ensino Fundamental**. Janeiro, 2006.

BIZZO, N. Ciências biológicas. BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares nacionais do ensino médio**. Brasília, DF: MEC, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/07Biologia.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, Curso de Licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 9/2001. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 8 jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Parte I, II, III e IV**. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza. Terceiro e Quarto Ciclos**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

CARRARA, J. A. Concepções de Ciências e suas implicações para o ensino. **Saluvita**, Bauru, v. 23, n.1, p.125-129, 2004.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o Conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **Anais da 23ª Reunião Anual da ANPEd**. Caxambu, MG. 2000. Disponível em: <[www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0812t.PDF](http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0812t.PDF)>. Acesso em: 10 dez. 2014.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 13. ed. São Paulo: Papirus, 2008. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

\_\_\_\_\_. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

\_\_\_\_\_. (org). **Didática e Interdisciplinaridade**. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

FERNANDES, R. M. C. **Estratégias de Ensino/Aprendizagem das Ciências: Contributo da Formação de Professores do 1º CEB**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro, 2007.

FERREIRA, A. S. **O Ensino de Ciências na Rede Pública de Ensino: Aspectos Metodológicos, Psicológicos e Curriculares**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Coxim, 2007.

JANTSCH, A.; BIANCHETTI, L. **Interdisciplinaridade para além da filosofia do sujeito**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Ed. Imago, 1976.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária/Edusp, 1987.

LIMA, A. S. de. **Astronomia como Fator Motivacional para o Ensino de Física no Segundo Segmento do Ensino Fundamental e EJA**, Dissertação de Mestrado. Duque de Caxias: Unigranrio, 2010.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. 14. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

MAGALHÃES Jr.; OLIVEIRA, M. P. P de O. A formação dos professores de Ciências para o Ensino Fundamental. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0602-1.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003

MINAYO, M. C. S. Disciplinaridade, interdisciplinaridade e complexidade. **Emancipação**, Ponta Grossa, 10(2): p.435-442, 2010. Disponível em <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/emancipacao>> Acesso em : 10 Dez. 2014.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. O ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 7-25, 2004.

MORAES, R. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. *et al* (orgs.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: UNIJUÍ, 2008. (Coleção Educação em Ciências).

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de Ciências no Ensino Fundamental por meio de temas sociocientíficos: Análise de uma prática pedagógica com vista a superação do ensino disciplinar. **Ciências e Educação**, v.18, n. 4, p. 787-802, 2012.

PAGANOTTI, A.; DICKMAN, A. Gomes. Caracterizando o Professor de Ciências: Quem ensina tópicos de Física no Ensino Fundamental? **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC e I CIEC**, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/listaresumos.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

PIERSON, Alice H, C.; NEVES, Marcos, R. Interdisciplinaridade na Formação de Professores de Ciências: Conhecendo Obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1(2): 120-131. 2001.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e imaginação - os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, cap. 7.

PIMENTEL, Jorge R. Livros didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.15, n.3, p. 308-318, dez. 1998.

PORTO, A.; RAMOS, L.; GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. Belo Horizonte: FAPI, 2009.

ROSA, M. I. de F. P. dos S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <<http://www.unimep.br/~rpschnet/ciencia-educacao-2003.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1998.

SANTOS, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas: Algumas questões para quem forma futuros professores de Ciências. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 29, n. 103, p. 557-579, maio/ago. 2008.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. CAPES/UNIMEP, 2000.

SEQUEIRA, M.; DUARTE, C.; LEITE, L.; DOURADO, L. A Gestão Flexível do Currículo e o ensino das Ciências Físicas e Naturais: Implicações para a



formação de professores. **Actas do Encontro Educación, Lenguaje y Sociedad (Cd-Rom)**. Santa Rosa (Argentina): Universidade Nacional de La Pampa, 2004.

SIEBENEICHLER, F. B. A interdisciplinaridade na crise atual das ciências. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, 3 (5 e 6), p. 105-114, jul. 88/jun.89.

SOARES, V. R. **O Ensino de Física no 9º ano de Escolaridade Um estudo sob a Perspectiva dos Professores de Ciências de uma Escola Municipal de Duque de Caxias**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2012.

## **7- APÊNDICES**

## APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
PPG EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA  
VIDA E SAÚDE



**Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz**

**Mestranda: Liane Serra da Rosa**

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

#### **ASSINALE A ÚNICA OPÇÃO CORRETA:**

**1) Pode ser considerado um exemplo de ecossistema:**

- (A) Um lápis;
- (B) Uma lata de sardinha;
- (C) Uma garrafa de vidro com água potável;
- (D) Um aquário com peixes e plantas.

**2) O cachorro é um exemplo de animal vertebrado do grupo dos mamíferos. Outros animais também estão classificados neste grupo, pois apresentam como principal característica:**

- (A) amamentar seus filhotes;
- (B) ter o corpo coberto de penas;
- (C) possuir escamas;
- (D) voar.

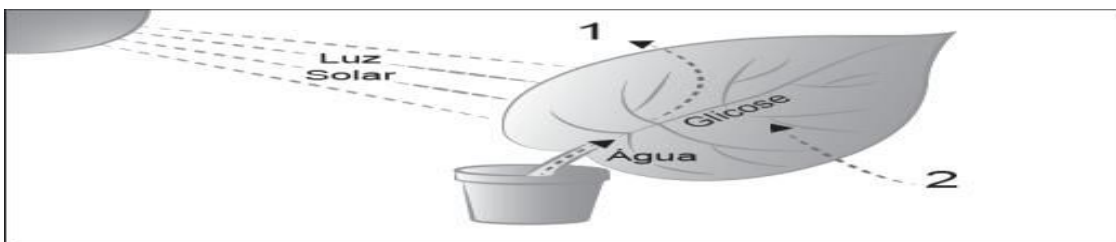
**3) Considere as seguintes situações realizadas no dia a dia:**

- I - Água no congelador;
- II - Aquecimento de uma frigideira;
- III - Uma xícara de leite esquecida durante dois dias fora da geladeira;
- IV - Combustão de uma vela;
- V - Produção de bolos.

**Aquelas que envolvem transformações químicas são respectivamente:**

- (A) I, II, V      (B) III, IV      (C) III, IV, V      (D) I, IV, V

4) A figura, abaixo, representa o processo da fotossíntese.



O número 1 indica uma substância que foi produzida e liberada para o meio ambiente durante a fotossíntese, enquanto o número 2 indica uma substância captada do meio externo pela folha por ser necessária à realização desse processo. Essas substâncias são respectivamente:

- (A) gás oxigênio e gás carbônico;
- (B) gás hidrogênio e clorofila;
- (C) gás nitrogênio e álcool;
- (D) gás metano e oxigênio.

5) O ar é uma mistura de substâncias importantes que participam de várias reações químicas na natureza e dentro dos organismos. Na ocorrência de queimadas, qual é o gás comburente, presente no ar, responsável por manter a chama?

- (A) Argônio;    (B) Hidrogênio;    (C) Nitrogênio;    (D) Oxigênio.

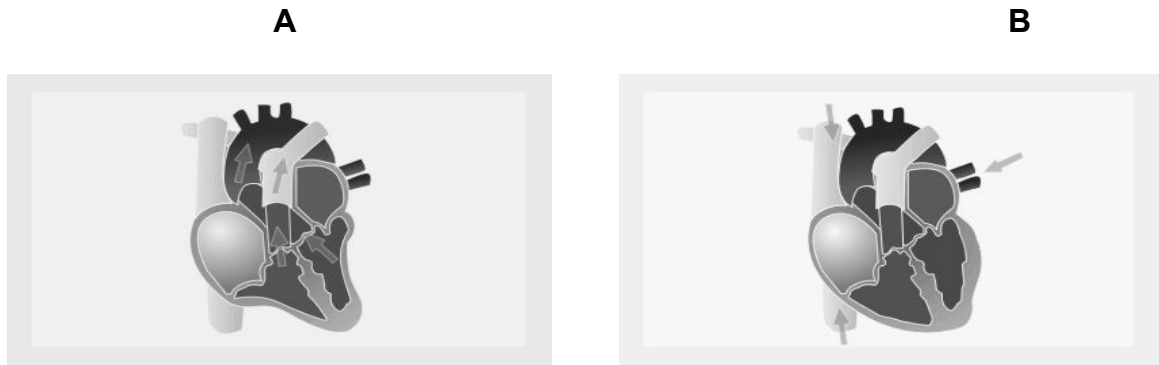
6) A batata-doce, o tomate, a cenoura, o brócolis e a batata-inglesa são, respectivamente:

- (A) caule, fruto, raiz, folha e raiz;
- (B) raiz, fruto, raiz, folha e caule;
- (C) caule, fruto, raiz, semente e raiz;
- (D) raiz, fruto, raiz, flor e caule.

7) Há uma grande porcentagem de doenças humanas relacionadas à água não tratada e ao saneamento precário. A transmissão de algumas dessas doenças se dá pela ingestão de água e de alimentos contaminados com ovos ou larvas de parasitas. Ao se ingerir água tratada, evitam-se doenças como a:

- (A) cólera;    (B) dengue;    (C) malária;    (D) rubéola.

**8) Os esquemas abaixo representam o coração em dois momentos diferentes de seu funcionamento:**



**Portanto, o coração, principal órgão do sistema cardiovascular, apresenta as seguintes características:**

- (A)** divide-se em 4 cavidades, superiores e inferiores, e apresenta dois movimentos, a sístole e a diástole;
- (B)** apresenta comunicação entre os lados direito e esquerdo e apenas um movimento, a diástole;
- (C)** divide-se em dois lados, direito e esquerdo, e apenas um movimento, a sístole;
- (D)** é um órgão oco, sem divisões, e realiza dois movimentos, a sístole e a diástole.

**9) O papel da reprodução sexuada na evolução e diversidade das espécies é, dentre outros fatores:**

- (A)** garantir o aumento da variabilidade genética da espécie, tendo, assim, melhores condições de adaptação ao ambiente;
- (B)** garantir a diminuição da variabilidade genética da espécie, tendo, assim, melhores condições de adaptação ao ambiente;
- (C)** garantir a transmissão das características genéticas de um indivíduo para seus filhos;
- (D)** inibir a transmissão das características genéticas de um indivíduo para seus filhos.

**10) Quando, acidentalmente, coloca-se a mão em uma superfície quente, ela é retirada imediatamente. A retirada da mão ocorre porque um sistema do corpo humano foi capaz de receber, analisar e responder ao estímulo representado, nesse caso, pelo calor. Esse sistema é o:**

(A) cardiovascular; (B) endócrino; (C) nervoso; (D) tegumentar.

**11) Ao falarmos que 17 é o número atômico do Cloro é o mesmo que dizer que:**

- (A) existem 17 núcleos do átomo de cloro;
- (B) o cloro tem 17 elétrons no núcleo;
- (C) o átomo do cloro possui 17 prótons no núcleo;
- (D) o cloro ocupa o 17º lugar na série dos não-metais.

**12) Todos são fenômenos físicos, EXCETO:**

- (A) Formação do gelo;
- (B) Ferver água na chaleira;
- (C) Secagem da roupa no varal;
- (D) Combustão de gás de cozinha.

**13) Uma solução foi preparada misturando-se 30 gramas de sal em 300 g de água. Considerando-se que o volume da solução é igual a 300 mL, a densidade dessa solução em g/mL será de:**

(A) 10,0 (B) 1,0 (C) 0,9 (D) 1,1

**14) Verifique quais são as grandezas escalares e vetoriais nas afirmações abaixo:**

- I. O deslocamento de um avião foi de 100 km, na direção Norte do Brasil.
- II. A área da residência a ser construída é de 120,00 m<sup>2</sup>.
- III. A força necessária para colocar uma caixa de 10 kg em uma prateleira é de 100 N.
- IV. A velocidade marcada no velocímetro de um automóvel é de 80 km/h.

**Assinale a alternativa que apresenta a sequencia correta:**

- (A) vetorial, vetorial, escalar, vetorial;
- (B) vetorial, escalar, escalar, vetorial;
- (C) vetorial, escalar, vetorial, vetorial;
- (D) escalar, vetorial, vetorial, escalar.

**15) Uma única força atua sobre uma partícula em movimento. A partir do instante em que cessar a atuação da força, o movimento da partícula será:**

- (A) retilíneo uniformemente acelerado;
- (B) circular uniforme;
- (C) retilíneo uniforme;
- (D) nulo. A partícula para.

## APÊNDICE B



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
PPG EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz**

**Mestranda: Liane Serra da Rosa**

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

**DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:**

Nome: \_\_\_\_\_  
Escola: \_\_\_\_\_  
Formação: \_\_\_\_\_  
Formação Complementar: \_\_\_\_\_  
Tempo que leciona: \_\_\_\_\_ Série (ano): \_\_\_\_\_

**1) QUAIS SÃO OS ASPECTOS / CONTEÚDOS QUE VOCÊ TEM MAIS AFINIDADE NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS?**

---

---

---

---

---

**2) QUAIS SÃO OS ASPECTOS / CONTEÚDOS QUE SE SENTE MENOS A VONTADE PARA TRATAR EM SALA DE AULA?**

---

---

---

---

---

**3) COMO PROFESSOR(A) DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, ENFRENTAS ALGUMA DIFICULDADE PARA ABORDAR OS CONTEÚDOS DAS ÁREAS DIFERENTES DA QUAL TEVE FORMAÇÃO?**



---

---

---

---

---

**4) DE QUE FORMA TENTAS ABORDAR ESSES PONTOS DESCONFORTÁVEIS?**

---

---

---

---

---

**5) NO SEU PONTO DE VISTA HOUVE ALGUM DISTANCIAMENTO DA GRADUAÇÃO COM A PRÁTICA DOCENTE?**

---

---

---

---

---

**6) QUE TIPO DE ESTRATÉGIA SERIA NECESSÁRIA PARA DIMINUIR O TEU DESCONFORTO COM OS CONTEÚDOS DE FORA DE TUA ÁREA DE FORMAÇÃO?**

---

---

---

---

---

**OBRIGADO PELA ATENÇÃO!**

### **APÊNDICE C**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**



## **PPG EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DA PESQUISA**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que será em duas vias. Uma delas é a sua e a outra é do pesquisador responsável.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Título do Projeto:** Os desafios do professor de Ciências frente à interdisciplinaridade da disciplina nas Séries Finais do Ensino Fundamental.

**Pesquisador Responsável:** Liane Serra da Rosa.

**Orientador da Pesquisa:** Luiz Fernando Mackedanz.

#### **JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:**

O motivo que nos leva a estudar o problema/questão da pesquisa é verificar se a formação inicial dos professores o prepara para atuar no Ensino de Ciências, visto que, no Ensino Fundamental, os conteúdos de Biologia, Física e Química estão elencados numa única disciplina: Ciências, o que faz com que ela tenha um caráter interdisciplinar que deve ser considerado na organização curricular.

O objetivo desse projeto é verificar se os conhecimentos de Ciência, Física ou Química foram assimilados pelos alunos, ou se os mesmos encontram alguma dificuldade em determinada área. O procedimento de coleta de dados se dará por meio de um questionário de questões fechadas.

#### **VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO**

O Trabalho de Pesquisa acima descrito tem como objetivo a elaboração de artigo científico a ser publicado em revista especializada. O estudo coletará as respostas do questionário dos estudantes. A participação no estudo não acarretará custos para você e tão pouco será identificado os participantes. Assim sendo concordo com os termos de pesquisa descritos e autorizo a divulgação dos resultados produzidos pelo aluno pelo qual sou responsável.

Declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa.

---

Nome do aluno

---

Assinatura do/a responsável

---

CPF do responsável

---

Assinatura do pesquisador

---

Data

#### **APÊNDICE D**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
PPG EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DA PESQUISA**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que será em duas vias. Uma delas é a sua e a outra é do pesquisador responsável.

### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

**Título do Projeto:** Os desafios do professor de Ciências para o Ensino Fundamental.

**Pesquisador Responsável:** Liane Serra da Rosa.

**Orientador da Pesquisa:** Luiz Fernando Mackedanz.

### **JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:**

O motivo que nos leva a estudar o problema/questão da pesquisa é verificar se a formação inicial dos professores o prepara para atuar no Ensino de Ciências, visto que, no Ensino Fundamental, os conteúdos de Biologia, Física e Química estão elencados numa única disciplina: Ciências, o que faz com que ela tenha um caráter interdisciplinar que deve ser considerado na organização curricular.

O objetivo desse projeto é verificar se os professores em exercício de suas atividades sentem alguma dificuldade para transmitir os conhecimentos das áreas diferentes das quais teve formação. O procedimento de coleta de dados se dará por meio de um questionário de questões abertas.

### **VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO**

O Trabalho de Pesquisa acima descrito tem como objetivo a elaboração de artigo científico a ser publicado em revista especializada. Serão

coletadas as respostas do questionário do professor (a). A participação no estudo não acarretará custos para você e tão pouco será identificado os participantes. Assim sendo concordo com os termos de pesquisa descritos e autorizo a divulgação dos resultados produzidos nesta pesquisa.

Declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa.

---

Nome do professor

---

Assinatura do pesquisador

---

Data

## **APÊNDICE E**

### ***Transcrições das Respostas ao Questionário de Pesquisa***

**1) Quais são os aspectos / conteúdos que você tem mais afinidade no currículo de Ciências ?**

- *Conteúdos relacionados ao corpo humano (B1);*
- *Todos os conteúdos de 6º, 7º e 8º anos, pois são abordados com profundidade no curso de Ciências Biológicas (B2);*
- *Quaisquer conteúdos de Física e de Química, principalmente aqueles com relevantes aplicações tecnológicas (F1);*
- *As relações energéticas em geral, como cadeias tróficas e relações entre sistemas e ecossistemas, mas principalmente nos conteúdos de sexto e nono anos (F2);*
- *Tenho mais afinidade com os conteúdos dos 8ºanos por ser corpo humano e nos 9º anos por trabalhar Química, que é a minha área específica (Q1);*
- *As aulas sobre Reino Animal nos 7º anos são muito diversificadas, há sempre muitas perguntas e curiosidades por parte dos alunos. O conteúdo é extenso, favorecendo assim várias formas de abordagem, bom de trabalhar. Nos 8º anos, o corpo humano provoca interesse geral, principalmente quando é falado sobre os aparelhos reprodutores e sistema nervoso, apesar de ser complexo, o outro desperta interesse deles devido a idade deles, pois estão descobrindo a sexualidade. Por fim nos 9º anos começamos a mostrar que a Química tem tudo a ver com nossa vida. É uma ciência que explica o mundo em que vivemos (Q2).*

**2) Quais são os aspectos / conteúdos que se sente menos a vontade para tratar em sala de aula?**

- *Conteúdos relacionados à Química (B1);*

- Os conteúdos do 9º ano, relativos à Química e Física. Esses conteúdos são pouco trabalhados durante o curso de Ciências Biológicas (B2);
- Todos os aspectos de Biologia, exceto aqueles ligados à Ecologia de Sistemas e a Microbiologia, que estudei no mestrado e no ensino médio, respectivamente (F1);
- Corpo humano (oitavo ano) e temas transversais como violência , drogas, sexualidade/gênero (F2);
- Me sinto menos a vontade para tratar conteúdos específicos de Biologia, principalmente no 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, por falta de preparo ou embasamento teórico do curso de graduação de Ciências (Q1);
- Não me sinto muito a vontade para trabalhar, no 7ºano Reino Vegetal, e nem os alunos sentem-se muito atraídos (Q2).

**3) Como professor (a) de Ciências das séries finais do Ensino Fundamental, enfrenta alguma dificuldade para abordar os conteúdos das áreas diferentes da qual teve formação?**

- Sim, os conteúdos de Química e Física não tiveram relevância no currículo do curso (B1);
- Sim, pois durante os 5 anos de faculdade cursei apenas uma disciplina de física e duas de química, sendo tais conteúdos vistos de maneira muito superficial (B2);
- Sim, pois tive que estudar Biologia sozinha, muitas vezes nos próprios livros didáticos, o que não é o desejável (F1);
- Um pouco, mas a minha formação me permitiu ter uma visão bastante holística do mundo. O que sinto falta é de um programa consistente de formação continuada para aprimorar as técnicas usadas em sala de aula. O domínio de conteúdo é solucionado facilmente com um pouco de estudo (F2);

- Sim, encontro dificuldades, pois embora a minha graduação tivesse o nome “Habilitação Plena”, não ofereceu nenhum suporte para trabalhar Ciências no Ensino Fundamental (Q1);

- Sim, os desafios são constantes preciso estudar, escolher o que é mais importante, mais atraente para a classe naquele momento (Q2).

#### **4) De que forma tentas abordar esses pontos desconfortáveis?**

- Procuo estudar mais para ter segurança no desenvolvimento das atividades (B1);

- Primeiramente preciso estudar muito o conteúdo a ser ensinado, e tento abordá-lo de uma forma mais simples visto que meu domínio sobre o assunto é limitado (B2);

- Tento estudar os conteúdos, e, na medida do possível, tento não trabalhar nas primeiras séries do ensino Fundamental, onde, tradicionalmente são vistos mais conteúdos de Biologia, embora isto não seja absoluto, não seja uma imposição da escola, tendo o professor, possibilidades de trabalhar nessas séries também conteúdos relativos às duas outras Ciências (F1);

- Através da utilização de material de apoio, como textos ou filmes que estejam contextualizados (F2);

- Procuo em livros estudar os conteúdos antes de abordá-los, mas nem sempre consigo ficar satisfeita com os resultados alcançados (Q1);

- Revendo meus métodos de ensino e adaptando-os conforme a turma esteja acostumada a trabalhar. Associando os assuntos as experiências dos alunos, citando exemplos do dia-a-dia, aproveitando os argumentos e indagações dos alunos (Q2).



**5) No seu ponto de vista houve algum distanciamento da graduação com a prática docente?**

- *Sim, algumas vezes o ensino era voltado para uma formação específica mas não para atividades diretamente relacionadas ao ensino de Ciências (B1);*

- *Certamente, principalmente em relação aos conteúdos de química e física, que não foram ensinados de modo pleno, foram apenas disciplinas na grade curricular, tratadas de forma burocrática (B2);*

- *Muito distanciamento, embora na minha graduação tivesse já uma preocupação importante com a forma de ensinar, métodos, teorias educacionais, etc, essa preocupação se materializou no currículo do curso, entretanto essa organização curricular deixou a desejar nos conteúdos das disciplinas a serem ensinadas, inclusive nas próprias cadeiras destinadas ao ensino de conteúdos de Física. (F1);*

- *Bem, a minha graduação foi em Licenciatura em Física, assim, todo o restante das Ciências da Natureza não teve abordagem alguma. Aliás ela foi um pouco distante da prática docente no próprio ensino de Física (F2);*

- *A graduação, pelo menos na turma de 98, da qual fiz parte, tinha um grau de especificidade na Química, direcionada mais a cálculos e às práticas de laboratório em um nível extremamente técnico, com materiais de difícil ou nenhum acesso, completamente desvinculada com a prática docente enfrentada por nós professores no exercício da carreira (Q1);*

- *Sim, bastante. Com exceção dos conteúdos dos 9ºanos que abordam a Química, os demais são fora de minha área de formação (Q2).*

**6) Que tipo de estratégia seria necessária para diminuir o teu desconforto com os conteúdos de fora de tua área de formação?**

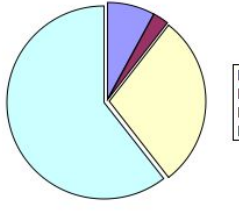
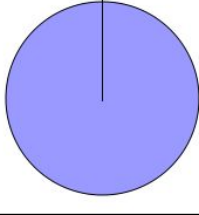
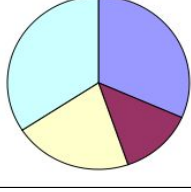


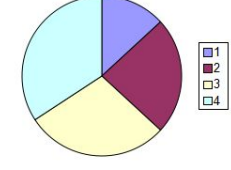
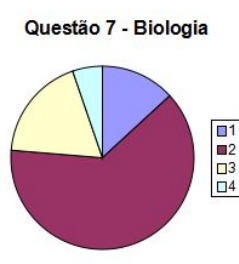
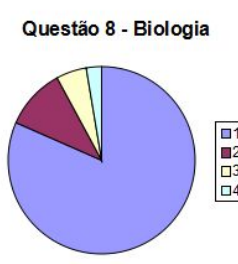

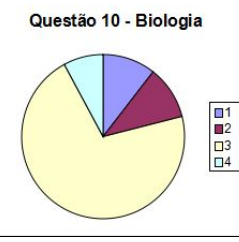
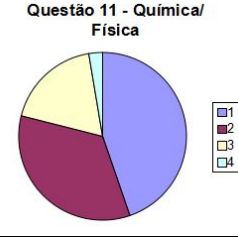
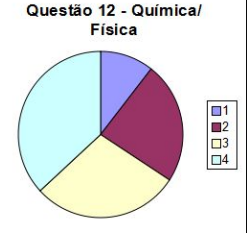
- *Poderiam ser oferecidos cursos auxiliares para questões de maior dificuldade (B1);*

- *Acredito que essas disciplinas devem ser ministradas de forma mais completa na faculdade para que possamos adquirir um maior conhecimento e preparo. Além disso, poderia haver um maior direcionamento dessas disciplinas à realidade dos alunos, para que o conhecimento se torne mais palpável para os alunos e mais fácil para os professores (B2);*
- *Formação continuada é a única possível, porém não acredito que mesmo essa formação dê conta completamente da lacuna na formação inicial, ou seja, para os profissionais já formados existem apenas possibilidade de remediação, não de resolução completa do problema. Uma alternativa seria, num exercício de imaginação, oferecer créditos da disciplina que faltou na formação inicial, como um curso de especialização ou aperfeiçoamento, que valha créditos para um futuro ingresso na pós-graduação e também que seja aceito como progressão funcional para o professor, nas carreiras pública e privada (F1);*
- *Programas sólidos de formação continuada, que não ficassem ligados a mandatos partidários (F2);*
- *Acredito que com o tempo de trabalho e a obrigatoriedade de termos que enfrentar todas as séries do ensino fundamental, o desconforto diminui um pouco. Mas seria bem interessante que fossem oferecidos pela Universidade cursos de aperfeiçoamento para os professores que tiveram essa lacuna na graduação. Não sei qual a realidade dos cursos de graduação em Ciências de hoje, mas acredito que existe um comprometimento maior em conhecer, desde os primeiros anos da graduação, o currículo das escolas, pois os estágios e as observações nas salas de aulas estão acontecendo desde o primeiro ano. Acredito que o caminho é esse, os cursos de graduação, tem que ser formulados a partir das necessidades da escola de hoje (Q1);*
- *Estudar, quanto mais dificuldade tenho, maior é a dedicação. Preciso me familiarizar com o tema, gostar ou achar interessante para que torne-se fácil abordá-lo (Q2).*

## APÊNDICE F

### Resultados por questão do questionário apresentado aos alunos

Questão 1 - resposta certa 4	Questão 2 - resposta certa 1	Questão 3 - resposta certa 3
------------------------------	------------------------------	------------------------------

<p><b>Questão 1 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p><b>Questão 2 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p><b>Questão 3 - Química/Física</b></p>  <p>1 2 3 4</p>
<p>Questão 4 - resposta certa 1</p> <p><b>Questão 4 - Química/Física</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 5 - resposta certa 4</p> <p><b>Questão 5 - Química/Física</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 6 - resposta certa 4</p> <p><b>Questão 6 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>
<p>Questão 7 - resposta certa 1</p> <p><b>Questão 7 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 8 - resposta certa 1</p> <p><b>Questão 8 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 9 - resposta certa 1</p> <p><b>Questão 9 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>
<p>Questão 10- resposta certa 3</p> <p><b>Questão 10 - Biologia</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 11 - resposta certa 3</p> <p><b>Questão 11 - Química/Física</b></p>  <p>1 2 3 4</p>	<p>Questão 12 - resposta certa 4</p> <p><b>Questão 12 - Química/Física</b></p>  <p>1 2 3 4</p>
<p>Questão 13 - resposta certa 4</p>	<p>Questão 14 - resposta certa 3</p>	<p>Questão 15 - resposta certa 3</p>

