



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

ZORIANE SOARES PEREIRA PIMENTEL

**SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA
APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS
PROGRAMÁTICOS NOS PLANOS DE ENSINO
DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E
QUÍMICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre - RS

2015

ZORIANE SOARES PEREIRA PIMENTEL

**SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA:
ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS NOS
PLANOS DE ENSINO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Robson Luiz Puntel
Co-Orientador: Prof. Dr. Vanderlei Folmer

Porto Alegre-RS

2015

ZORIANE SOARES PEREIRA PIMENTEL

**SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS NOS PLANOS DE ENSINO DOS CURSOS
DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA/**

ZORIANE SOARES PEREIRA PIMENTEL . – Rio Grande do Sul , 2015 -
74 p.

Orientador: Prof. Dr. Robson Luiz Puntel e Co-Orientador: Vanderlei Folmer

Dissertação de Mestrado – **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO
SUL**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE , 2015 .**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA DA
VIDA E SAÚDE

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

SOBRE A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE
CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA

Elaborada por

Zoriane Soares Pereira Pimentel

como requisito para obtenção do grau de
Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

COMISSÃO EXAMINADORA:

Robson L. Puntel, Prof. Dr. (UFRGS/UNIPAMPA)

Presidente / Orientador

Vanderlei Folmer, Prof. Dr. (UFRGS/UNIPAMPA)

Edward Frederico C. Pessano, Prof. Dr. (UFSC)

Félix Alexandre A. Soares, Prof. Dr. (UFSC)

Renato Xavier Coutinho, Prof. Dr. (IFF/RS)

Porto Alegre, 17 de dezembro de 2015

Dedicatória

A Deus, pela vida e saúde, e pelas preces atendidas nas horas de desânimo e cansaço durante esta caminhada. A Ele toda honra e glória.

A minha mãe *in memoriam* Maria Soares pelo exemplo de mulher forte e determinada e em especial por sempre ter me ensinado da importância dos estudos e de se conquistar a independência do espírito.

Agradecimentos

Ao meu esposo e companheiro João Marcelo, pela compreensão, apoio, carinho, paciência e dedicação ao longo dos nossos 20 anos de relacionamento.

Ao professor Robson Puntel pela confiança depositada, liberdade, autonomia e prontidão durante o processo de orientação e, principalmente, por contribuir para o meu crescimento intelectual, acadêmico e pessoal.

Aos meus irmãos Sandro e Seronildo, e em especial a minha irmã Zorineide pela prontidão em me ajudar ficando com meu filho nos momentos que precisei viajar para estudos e seminários ao longo desses dois anos, e aos demais familiares pela torcida, pelas orações e por acreditarem em mim. Amo vocês!

As minhas cunhadas, Grece e Márcia que também, sempre me ajudaram ficando com meu filho, para que eu pudesse estudar.

Aos professores João Batista e Diogo Onofre que possibilitaram a vinda do programa de mestrado e doutorado, através da parceria da UFRGS com Pernambuco.

A Professora Aronita Rosemlat, a Marcelino Granja e a atual gestão da SECTI em nome da Professora Rute Cândida, pela oportunidade e incentivo dados através do PROUPE Programa Universidade para Todos.

Aos professores Enoelino Filho e Lourival Gomes e a atual gestão da AEMASUL/FAMASUL em nome dos professores Wilmar Carvalho e Ademauro Gomes, pela amizade e apoio, permitindo que eu pudesse dedicar-me a construção deste trabalho.

A minha amiga Luciana pelo carinho e atenção, sempre me incentivando e auxiliando em momentos de dúvidas. Obrigada pela sua amizade.

Aos colegas e amigos da Escola Estadual Antônio Gomes de Barros em Novo Lino – AL, pelo incentivo e apoio.

Aos colegas do hangout, em especial ao professor Vanderlei Folmer, pela experiência e oportunidade de ampliarmos o nosso universo de conhecimento através dos seminários.

Aos funcionários do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: química da vida e saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS Douglas e Felipe pela disponibilidade em resolver os problemas e solucionar as dúvidas que surgiam, sempre atenciosos.

A UFRGS, que possibilitou a realização do curso de mestrado.

A todos, muito obrigada!

A finalidade de qualquer ação educativa deve ser a produção de conhecimento que aumenta a consciência e a capacidade de iniciativa transformadora dos grupos.

Paulo Freire

Resumo

Um dos desafios da educação é procurar maneiras mais criativas de interação e uso da linguagem matemática no contexto escolar. Dessa forma, acredita-se que o uso da matemática dá oportunidade a professores e alunos de realizarem uma relevante atividade de reflexão sobre o ensino de ciências e de como o domínio de métodos matemáticos é imprescindível ao estudo correto dos fenômenos químicos, físicos e biológicos e na resposta a problemas reais. Nesse contexto, a presente dissertação tem o objetivo de analisar questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos objetos, que são os conteúdos básicos, como também dos fenômenos e dos processos relacionados aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza em duas instituições públicas de formação de professores, a Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul - FAMASUL e a Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Trata-se de uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa, realizada no período de novembro de 2014 a abril de 2015, onde se buscou entender: de que forma o currículo dos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza interagem com a matemática? Qual a sua importância na opinião de professores e alunos e suas contribuições para a melhoria da formação desses futuros professores? Para tal, foram investigados oito planos de ensino da área de Matemática, e aplicados questionários à 17 professores e 60 discentes concluintes da FAMASUL e da UNIPAMPA. Com o resultado da análise dos planos de ensino, foi possível evidenciar que a ênfase na organização dos conteúdos de matemática, está no desenvolvimento do conteúdo de funções e nas disciplinas de cálculo, e que, há uma predominância de aulas expositivas e tendência em avaliar os discentes através de provas escritas. Na análise dos questionários, encontramos que os professores de matemática julgam-se aptos a lecionar nesses cursos. Em contrapartida, os alunos concluintes e demais professores dos cursos analisados, apontam a necessidade de uma melhor compreensão, por parte dos professores de matemática, do campo para o qual se propõe ser instrumento. Sobre o grau de conhecimento em relação aos documentos oficiais, pode-se verificar que as respostas dos professores entrevistados convergiram por terem eles, conhecimento suficiente sobre esses documentos, no entanto, destacaram o fato da linguagem utilizada nos documentos oficiais dificultar a leitura e compreensão desses documentos. Concluímos que este estudo permitiu acessar as concepções dos alunos concluintes e dos professores da FAMASUL/PE e UNIPAMPA/RS, a cerca da importância do ensino da matemática aplicada aos Cursos de Ciências Biológicas, Química e da Natureza.

Palavras-chave: Matemática; Currículo; Formação de Professores de Ciências da Natureza, de Química e de Ciências Biológicas.

Abstract

One of the challenges of education is to search for more creative ways of interaction and use of mathematical language in scholar context. Thus, it is believed that the use of mathematics provides an opportunity for teachers and students to conduct a relevant reflection of activity on the teaching of science and how the domain of mathematical methods is essential to the proper study of chemical phenomena, physical and biological agents and in response to real problems. In this context, the present work aims to analyze issues related to the teaching of mathematics as an essential tool for understanding the objects, which are the basic contents but also of the phenomena and processes related to Biological Sciences Degree courses, chemistry and Natural Sciences into two public institutions of teacher education, the Faculty of South Forest Teacher Training - FAMASUL and the Federal University of Pampa - UNIPAMPA. It is a quantitative and qualitative research, conducted from November 2014 to April 2015, where he sought to understand: how the curriculum of biological sciences, chemistry and natural sciences interact with math? What is your opinion on the importance of teachers and students and their contributions to improving the training of these future teachers? To this end, it investigated eight lesson plans mathematics area, and applied questionnaires to 17 teachers and 60 students graduating from FAMASUL and UNIPAMPA. With the result of analysis of teaching plans, it became clear that the emphasis in the organization of mathematics content, is in developing the content of functions and the calculation of disciplines, and that there is a predominance of lectures and tendency to evaluate the students through written tests. In the analysis of questionnaires, we found that math teachers believe they are able to teach these courses. In contrast, the graduating students and other teachers of the courses analyzed, point to the need for better understanding by math teachers, the field for which it proposes an instrument. On the degree of knowledge in relation to official documents, it can be seen that the responses of the interviewed teachers converged to have them sufficient knowledge about these documents, however, highlighted the fact that the language used in official documents make it difficult to read and understand these documents. We conclude that this study allowed to access the views of graduating students and teachers of FAMASUL / PE and UNIPAMPA / RS, about the importance of teaching mathematics applied to courses of Biological Sciences, Chemistry and Nature.

Key-Words: Mathematics; Curricula; In-service teacher Formation.

Résumé

L'un des défis de l'éducation est de chercher des moyens plus créatifs de l'interaction et de l'utilisation du langage mathématique dans le contexte de l'école. Ainsi, on estime que l'utilisation des mathématiques fournit une occasion pour les enseignants et les élèves à mener une réflexion pertinente de l'activité sur l'enseignement de la science et de la façon dont le domaine des méthodes mathématiques est essentielle à la bonne étude des phénomènes chimiques, physiques et biologiques et en réponse à des problèmes réels. Dans ce contexte, le présent travail vise à analyser les questions liées à l'enseignement des mathématiques comme un outil essentiel pour comprendre les objets, qui sont le contenu de base mais aussi des phénomènes et processus liés aux cours des sciences biologiques, chimie et diplômes Sciences naturelles dans deux institutions publiques de formation des enseignants, la Faculté de formation des enseignants South Forest - FAMASUL et l'Université fédérale de Pampa - UNIPAMPA. Il est une recherche quantitative et la recherche qualitative, réalisée à partir de Novembre 2014 à Avril 2015, où il a cherché à comprendre: comment le programme de sciences biologiques, chimie et sciences naturelles d'interagir avec les mathématiques? Quelle est votre opinion sur l'importance des enseignants et des étudiants et de leurs contributions à l'amélioration de la formation de ces futurs enseignants? À cette fin, il a enquêté sur huit plans de leçon zone de mathématiques, et des questionnaires appliqué à 17 enseignants et 60 étudiants diplômés de FAMASUL et UNIPAMPA. Avec le résultat de l'analyse des plans d'enseignement, il est devenu clair que l'accent mis dans l'organisation du contenu de mathématiques, est l'élaboration du contenu des fonctions et le calcul des disciplines, et qu'il ya une prédominance de conférences et de tendance à évaluer la les étudiants à travers les épreuves écrites. Dans l'analyse des questionnaires, nous avons constaté que les professeurs de mathématiques croient qu'ils sont capables d'enseigner ces cours. En revanche, les étudiants diplômés et les autres enseignants des cours analysées, pointez sur la nécessité d'une meilleure compréhension par les professeurs de mathématiques, le domaine pour lequel il propose un instrument. Sur le degré de connaissance par rapport aux documents officiels, on peut voir que les réponses des enseignants interrogés convergé de les avoir suffisamment de connaissances sur ces documents, cependant, souligné le fait que le langage utilisé dans les documents officiels, il est difficile à lire et à comprendre ces documents. Nous concluons que cette étude a permis d'accéder aux points de vue des étudiants diplômés et des enseignants de FAMASUL / PE et UNIPAMPA / RS, sur l'importance de l'enseignement des mathématiques appliquées au cours des sciences biologiques, chimie et de la Nature.

Mots-clefs: Mathématique; Programme d'Études; Professeurs de Physique et Biologie.

Resumen

Uno de los retos de la educación es buscar formas más creativas de la interacción y el uso del lenguaje matemático en el contexto escolar. Por lo tanto, se cree que el uso de las matemáticas proporciona una oportunidad para que los profesores y los estudiantes para llevar a cabo una reflexión pertinente de la actividad en la enseñanza de la ciencia y la forma en que el dominio de los métodos matemáticos es esencial para el adecuado estudio de los fenómenos químicos, físicos y biológicos y en respuesta a problemas reales. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar los temas relacionados con la enseñanza de las matemáticas como una herramienta esencial para la comprensión de los objetos, que son los contenidos básicos sino también de los fenómenos y procesos relacionados con los cursos de Ciencias Biológicas de Grado, la química y Ciencias Naturales en dos instituciones públicas de formación del profesorado, la Facultad de Formación del Profesorado del Sur Bosque - FAMASUL y la Universidad Federal de Pampa - UNIPAMPA. Es una cuantitativa y la investigación cualitativa, realizada a partir de noviembre 2014 a abril 2015, donde trató de entender: cómo el plan de estudios de las ciencias biológicas, la química y las ciencias naturales interactúan con las matemáticas? ¿Cuál es su opinión sobre la importancia de los profesores y los estudiantes y sus contribuciones a la mejora de la formación de estos futuros profesores? Con este fin, se investigó de ocho planes de lecciones área de matemáticas y cuestionarios aplicado a 17 docentes y 60 estudiantes que se gradúan de FAMASUL y UNIPAMPA. Con el resultado del análisis de los planes de enseñanza, se hizo evidente que el énfasis en la organización de los contenidos de matemáticas, es en el desarrollo del contenido de las funciones y el cálculo de las disciplinas, y que hay un predominio de conferencias y tendencia a evaluar la estudiantes a través de pruebas escritas. En el análisis de los cuestionarios, se encontró que los profesores de matemáticas creen que son capaces de enseñar a estos cursos. Por el contrario, los estudiantes que se gradúan y otros profesores de los cursos analizados, apuntan a la necesidad de una mejor comprensión por parte de los profesores de matemáticas, el campo para el que propone un instrumento. En el grado de conocimiento en relación a los documentos oficiales, se puede observar que las respuestas de los profesores entrevistados convergido para hacer que el conocimiento suficiente sobre estos documentos, sin embargo, puso de relieve el hecho de que el lenguaje utilizado en los documentos oficiales hacen que sea difícil de leer y entender estos documentos. Llegamos a la conclusión de que este estudio permitió acceder a las opiniones de los estudiantes graduados y profesores de FAMASUL / PE y UNIPAMPA / RS, acerca de la importancia de la enseñanza de las matemáticas aplicadas a los cursos de Ciencias Biológicas, Química y Naturaleza.

Palabras-clave: Matemática; Plan de Estudios; Formación de Profesores de Ciencias de la Naturaleza, de Química e de Ciencias Biológicas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- A6-** Aluno Concluinte número seis da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- A7-** Aluno Concluinte número sete da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- A8-** Aluno Concluinte número oito da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- A11-** Aluno Concluinte número onze da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- A13-** Aluno Concluinte número treze da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- A15-** Aluno Concluinte número quinze da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- AL-** Alagoas
- CAAE-** Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
- DCG-** Disciplina Complementar de Graduação
- DCN-** Diretrizes Curriculares Nacionais
- FAMASUL-** Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul
- LDB-** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- MEC-** Ministério da Educação
- OCDE -** Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- P1-** Professor número um da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- P2-** Professor número dois da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- P3-** Professor número três da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- P7-** Professor número sete da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- P13-** Professor número treze da FAMASUL e/ou da UNIPAMPA
- PCNEM-** Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PCNs-** Parâmetros Curriculares Nacionais
- PDE-** Plano de Desenvolvimento da Educação
- PE-** Pernambuco
- PISA-** Programa Internacional de Avaliação de Alunos
- PPCCN-** Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Naturais
- PPG-** Programa de Pós-Graduação
- PPP-** Projeto Político Pedagógico
- PROUPE-** Programa Universidade para Todos

RS- Rio Grande do Sul

SECTI – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNESCO- Organização das Nações Unidas para a educação e ciência e a cultura

UNIPAMPA- Universidade Federal do Pampa

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Questionário aplicado à professores de matemática

Anexo 2 – Questionário aplicado aos professores de Biologia, Química e Ciências da Natureza

Anexo 3 – Questionário aplicados aos alunos concluintes da FAMASUL e da UNIPAMPA

Anexo 4 – Carta de encaminhamento

Anexo 5 – Carta de anuência UNIPAMPA

Anexo 6 – Carta de anuência UNIPAMPA

Anexo 7 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aluno

Anexo 8 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido professor

Anexo 9 – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	22
INTRODUÇÃO	23
Problematização da Pesquisa e Justificativa	24
Objetivo	25
Objetivo Geral	28
Objetivo Específico	28
REFERENCIAL TEÓRICO	29
Matemática, Ciências e Formação de Professores.....	29
O Ensino de Ciências no Brasil.....	35
O Ensino de Matemática no Brasil.....	37
METODOLOGIA E RESULTADOS	41
Manuscrito 1-IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS NOS PLANOS DE ENSINO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA.....	41
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
PERSPECTIVAS	64
REFERÊNCIAS	66
ANEXOS	69

Apresentação

A dissertação em tela é resultado das discussões fomentadas pelas pesquisas realizadas por meio do Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da vida e saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na Linha de Pesquisa “Educação Científica: Processos de ensino e aprendizagem na escola, na universidade e no laboratório de pesquisa.

Encontra-se estruturada, inicialmente com uma breve **INTRODUÇÃO** sobre o assunto, incluindo o problema de pesquisa, justificativa e objetivos. Na sequência apresenta-se o referencial teórico, do universo em que esta pesquisa está inserida. Os resultados que fazem parte desta dissertação estão apresentados sob a forma de manuscrito, o qual se encontra no item **METODOLOGIA E RESULTADOS**. Por fim, apresento as **CONSIDERAÇÕES FINAIS** da dissertação como um todo envolvendo o trabalho realizado. No item **PERSPECTIVAS** estão expostos estudos e propostas futuras, que darão continuidade a este trabalho. O item **REFERÊNCIAS** corresponde às citações encontradas nos itens introdução e referencial teórico.

Este estudo buscou fornecer pontos de reflexão sobre a importância da matemática aplicada no currículo dos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza, e como a matemática é importante na opinião de professores e alunos, contribuindo para a melhoria da atuação desses futuros professores, através de uma formação que contemple suas necessidades na relação de ensino e aprendizagem. Nesse intuito, entendemos que essa pesquisa contribui para a melhoria do ensino de matemática para esses cursos, ao buscar analisar a contribuição da matemática para os mesmos, refletindo sobre as fragilidades do currículo e dos planos de ensino.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problema da Pesquisa e Justificativa

Vários são os problemas apresentados no ensino da área de ciências no Brasil, entre eles, podemos citar a fragmentação do conhecimento que leva ao aluno a não compreensão do significado da ciência. Essa realidade pode ser observada nos resultados de algumas pesquisas que buscam a identificação de problemas no ensino. Um desses programas é O Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA, que é uma pesquisa trienal de conhecimento e competências de estudantes na faixa dos 15 anos, onde no ano de 2012, os resultados aqui no Brasil, ficaram abaixo da média dos 32 países membros da OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Evidenciando de um modo geral, o fato de que o ensino de Ciências no Brasil, ainda acontece de forma tradicional e fragmentada, gerando insatisfação por parte dos alunos, dos professores, e da sociedade em geral, e impossibilitando-nos dessa forma, de atingir a meta do Ministério da Educação, contida em seu Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), de alcançar, até 2022, o nível que hoje é observado nos países membros da OCDE.

Para começar a enfrentar esse desafio aparentemente sem limites, fomos procurar o que diz os documentos oficiais sobre as Licenciaturas, e especificamente sobre a formação de professores da área de ciências naturais, e observarmos que, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química, aprovadas em março de 2002, integrantes dos pareceres 1301/2001 e 1303/2001, consta, que é consensual entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e na população instruída em geral que:

“[...] diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual paradigma de ensino - em todos os níveis, mas, sobretudo no ensino superior - é inviável e ineficaz” (BRASIL - PARECER 1303, 2001, p. 1).

Ressalta ainda, a necessidade de se criar um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem, em que o papel do professor de “ensinar coisas e soluções”, passe a ser “ensinar o estudante a aprender coisas e soluções” (BRASIL – PARECER 1303, 2001, p. 2).

No entanto, essa discussão sobre a formação de professores de ciências vem se atualizando constantemente através das discussões históricas e dos debates recentes, sobretudo com a Base Nacional Comum. Estudos e pesquisas apontam, entre outras questões que envolvem essa problemática, a

necessidade de se constituírem formas de articulação entre as disciplinas (Machado, 2003; Santomé, 1998; Fazenda, 2003).

Na atual proposta curricular para o ensino médio, a organização do conhecimento escolar foi estabelecida por áreas. A área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, que inclui a biologia, a física, a química e a matemática, foi definida com base na ideia de reunir em uma mesma área aqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, tem mais facilidade de se articularem, criando dessa forma, condições para uma prática escolar de interdisciplinaridade, levando-se em consideração que na prática, para se representar adequadamente uma situação concreta, é raro que baste uma só disciplina, assim, ao definirmos os objetos de estudo, como por exemplo, da física, da biologia e da química, nos damos conta das muitas interações entre esses objetos, e particularmente, entre esses objetos e a matemática.

Dessa forma, nas licenciaturas da área de ciências, torna-se fundamental integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos do curso em que ela está inserida como disciplina de natureza instrumental, o que requer do docente a compreensão do campo para o qual se propõe ser instrumento. Portanto, esse deve ser um desafio a ser assumido e enfrentado pelos cursos de formação inicial e continuada de professores.

Ao observar os Parâmetros Curriculares Nacionais, evidencia-se a necessidade cada vez maior de um professor reflexivo, cuja prática, por meio da articulação dos conteúdos por ele selecionados possam estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Isso gera naturalmente uma exigência não só para a escola e o professor, mas para o processo pedagógico, na medida em que as orientações curriculares possam ser colocadas em prática.

Conforme Teixeira (2006), muitos professores conduzem sua prática de forma linear, transmitindo conceitos no modelo de aprendizagem por memorização por parte dos alunos, visto serem influenciados ainda por aquilo que Paulo Freire denominou de “educação bancária”, vendo os alunos como meros receptáculos de conhecimento.

Em cursos em que a matemática não é tida como a principal disciplina do currículo, as dificuldades apresentadas pelos discentes ao trabalhar com os conceitos relacionados a essa disciplina somam-se ao fato de que os professores, mesmo cientes de que não estão conseguindo alcançar resultados satisfatórios, apresentam certos reveses em modificar sua prática, e neste contexto específico, principalmente integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos dos cursos em que ela está inserida.

Com o objetivo de assegurar a formação de professores para a educação básica - ensino médio e a última série do ensino fundamental, o Curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Formação de Professores

da Mata Sul – FAMASUL, iniciou suas atividades em 2004, devido à carência de professores de Química, com habilitação específica, nas escolas públicas e particulares da Zona da Mata do estado de Pernambuco.

No Projeto Político Pedagógico - PPP do Curso de Licenciatura em Química consta que, ao final da graduação, os formandos devem tornar-se intelectualmente competentes, capazes de lidar, de forma crítica, com o conhecimento químico produzido, especialmente com o debate sobre o ensino da Química, seus conteúdos, objetivos e metodologias, conscientes de sua inserção na sociedade e das relações com os alunos, a escola e a comunidade. E que tais profissionais deverão ter capacidade de reflexão crítica sobre temas e questões relativas aos conhecimentos químicos.

O Curso de Licenciatura em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL iniciou suas atividades em 1970, sucedendo a modalidade de Curso de Licenciatura Curta em 1983, para atuação no magistério de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Ensino Médio. No Projeto Político Pedagógico - PPP do Curso de Licenciatura em Biologia consta que o profissional de Biologia deverá ser formado numa perspectiva em que a pesquisa, o ensino e a extensão constituam prioridades do Curso. Além disso, pontua-se que, este profissional deverá também estar voltado para o debate em torno da produção do conhecimento Biológico em constante atualização.

Nos Conteúdos Básicos, citados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura em Química e Ciências Biológicas, a Matemática é considerada como conteúdo essencial, envolvendo teoria e laboratório. E os PPP desses cursos, apresentam uma divisão das disciplinas em específicas e pedagógicas.

O Curso de Licenciatura Ciências da Natureza na UNIPAMPA foi criado no ano de 2009, com o objetivo de formar professores para o exercício docente na área de ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio (foco de conhecimento específico em Química, Física e Biologia) e ciências naturais no ensino fundamental, o que torna dessa forma, o curso bastante complexo e requer muita habilidade por parte dos professores da área de Matemática para integrar os conceitos da própria disciplina de Matemática aos demais conceitos do curso.

Enquanto currículo, o Projeto Pedagógico do Curso Ciências da Natureza – Licenciatura (PPCCN) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Uruguaiana, contempla uma parte fixa e outra flexível. Uma das competências e habilidades elencadas é a necessidade de interpretar e comunicar-se no uso das linguagens, quais sejam: língua portuguesa, matemática, científica, pedagógica e tecnológica (linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo,

gráficos, tabelas, relações matemáticas, linguagem simbólica, computacional, recursos de mídia, entre outros). Pois, hoje reconhece-se que o domínio de métodos matemáticos é imprescindível ao estudo correto dos fenômenos químicos, físicos e biológicos e na resposta a problemas reais.

Portanto, para oportunizar a vivência de atividades educacionais condizentes com as exigências atuais, faz-se mister ofertar aos futuros educadores uma formação que proporcione a prática da matemática a partir da exploração de situações concretas e desafiadoras, utilizando recursos didáticos diversos. Nessa direção, para a pesquisa em tela, trataremos de questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos objetos de estudo, fenômenos e processos relacionados aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza de duas instituições públicas de formação de professores, a FAMASUL e a UNIPAMPA, propondo buscar um melhor entendimento sobre o cenário dessas instituições. Para tanto, fez-se necessário investigarmos os conteúdos programáticos descritos nos planos de ensino da área de Matemática para os respectivos cursos. Nessa direção, aplicaremos questionários a professores e aos alunos concluintes, assim como analisaremos documentos oficiais que orientam essas licenciaturas e sua adequação ao contexto desses cursos.

Ao reconhecer certa limitação de nossa investigação, consideramos que a proposta trata de analisar Planos de Ensino, que é uma carta de intenções, no entanto, acredita-se que ela poderá oferecer um diagnóstico inicial da importância da Matemática para os cursos de licenciatura investigados.

1.1.1 Questões subsidiárias

A problemática exposta neste estudo nos remete a questões que se relacionam com o delineamento das disciplinas de Matemática, aplicada aos cursos de Química, Biologia e Ciências da Natureza. Proponho então, as seguintes questões norteadoras que servirão para orientar e estruturar esta pesquisa:

- De que forma o currículo dos cursos de biologia, química e ciências da natureza interagem com a matemática?
- Qual a importância da Matemática para esses cursos, na opinião de professores e alunos?
- Quais as contribuições da Matemática para a melhoria da formação desses futuros professores?

Como público-alvo foram selecionados os professores que lecionam as disciplinas da área de matemática nos cursos de Ciências Biológicas e/ou Química e Ciências da Natureza, e professores que afirmaram lecionar disciplinas que utilizem a matemática como ferramenta para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos nessas licenciaturas, e também alunos concluintes desses cursos. Referente ao cenário da pesquisa foram eleitas duas instituições públicas, a Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL do município de Palmares-PE e a Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA do município de Uruguaiana-RS que atendiam ao perfil desejado.

O conhecimento matemático agrega um conjunto amplo de disciplina e propõe constantemente atividades interdisciplinares e transdisciplinares, mobilizando, ao longo dos anos de formação do professor, um conjunto de saberes que colocam em diálogo vários campos do conhecimento. Nesse sentido, os Cursos de Ciências Biológicas e o de Química da FAMASUL e o de Ciências da Natureza na UNIPAMPA, apresentam-se portanto como terreno fértil para implementação de propostas, estratégias e ações que envolvem promoção do diálogo e a reflexão das práticas que possibilitam a melhoria da aplicação da matemática no campo das ciências, pois as características comuns à Biologia, à Física, à Química e à Matemática recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à sua área na condução do aprendizado.

Pois como consta nas diretrizes curriculares Nacionais, “Já não se pode aceitar o ensino seccionado, departamentalizado, no qual disciplinas e professores se desconhecem entre si” (BRASIL – PARECER 1303, 2001, p. 2). Esse esquema tradicional de formação de profissionais da área de educação, tem se revelado bastante ineficaz, e provocado exclusão e desistência ao longo de todo o ensino.

Há necessidade de maiores investimentos na formação inicial e continuada do professor, devendo para isto, serem levantadas reflexões e discussões sobre metodologias, recursos didáticos e novas formas que possam favorecer a construção do conhecimento matemático, aplicado a outras áreas do conhecimento, pois não se pode desejar melhorar a educação básica sem melhorar também os cursos de formação de professores, e essa responsabilidade e necessidade nos leva à seguinte reflexão: Que professor nós estamos formando, e o que podemos fazer para reverter o quadro atual?

Na qualidade de professora do ensino superior do curso de Licenciatura em Matemática e do ensino médio em matemática, atuando há quase duas décadas, justifico a escolha do tema, pois acredito que pesquisas que surjam com a finalidade de contribuir para a implantação de mudanças visando contribuir com o debate e, portanto, com a reflexão sobre a prática docente no universo do Ensino Superior são sempre necessárias.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos objetos, que são os conteúdos básicos, como também dos fenômenos e dos processos relacionados aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza de duas instituições públicas de formação de professores, a FAMASUL e a UNIPAMPA.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar, por meio da análise do texto dos planos de ensino das disciplinas da área de matemática nos cursos em questão, quais os conteúdos, metodologias e critérios de avaliação trabalhados nessas licenciaturas;
- Identificar, as principais dificuldades que professores e alunos encontram em relação ao ensino da matemática;
- Analisar os documentos oficiais que orientam essas licenciaturas e a adequação dos planos de ensino ao contexto desses documentos.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO:

2.1. Matemática, Ciências e Formação de Professores

De acordo com Schnetzler (2002), quando se busca na literatura, o tema formação de professores, particularmente da área das Ciências, observa-se um forte questionamento a respeito da formação desses professores, no sentido que essa formação inicial não tem sido adequada no que se refere a dar conta do processo de ensino e aprendizagem, especialmente atualmente, onde a profissão tem cada vez mais se tornado complexa devido às necessidades das sociedades atuais e o avanço tecnológico. O que para Nóvoa (2001), esse papel mais complexo que se configura para o professor, retrata-se na própria complexidade do mundo contemporâneo e a velocidade em que as informações são processadas. Mas, como pontua Pimenta e Ghedin (2005), conhecer vai além de obter informações, pois se faz necessário trabalhar as informações, estabelecendo a diferença entre informação e conhecimento, contextualizando informações e relacionando-as a forma como a sociedade se organiza.

No entanto, a disciplina de matemática é ensinada, em geral, de forma absolutamente independente, na forma que conhecemos como disciplinaridade. E essa forma atua como fator negativo no ensino de matemática, pois causa a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como repúdio a determinadas disciplinas da área de matemática, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento. De acordo com Santomé: “em geral, poucos estudantes são capazes de vislumbrar algo que permita unir ou integrar os conteúdos ou o trabalho das diferentes disciplinas.” (1998, p. 25). Já que os alunos não são levados a perceber as ligações existentes entre as diferentes disciplinas dos cursos em questão e a matemática, em geral perdem o interesse por essa contextualização e somente uns poucos conseguem, por si mesmos, ligar informações da matemática com outra disciplina, e com seus conhecimentos anteriores, e aprendem, mas “a estrutura de disciplinas desanima, não incentiva iniciativas dos estudantes para o estudo nem para a pesquisa autônoma. Não estimula a atividade crítica nem a curiosidade intelectual.” (Santomé, 1998, p. 111).

Diante dessa realidade, os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) trazem como proposta a ideia de um currículo que favoreça a articulação e interação dos conhecimentos, onde os mesmos possam ser utilizados de forma interdisciplinar na resolução de problemas. Os PCNEM recomendam que os conhecimentos sejam organizados por grandes áreas, onde a Biologia, a Física, a Química e a Matemática possam se integrar, pois segundo esse documento, essas disciplinas apresentam em comum “a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos” (Brasil, 2002, p. 26).

Nesse contexto, a importância que a disciplina de Matemática tem para professores e alunos da Grande área de Ciências da Natureza, é que ela seja ensinada além de seu caráter instrumental, como uma ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com um papel integrador importante junto às demais Ciências. Onde, o universo de investigação da Biologia, desse contexto aos temas da Química, ao passo que os temas da Biologia, trouxessem em seu contexto elementos da Física e da Química. E dessa forma, a Matemática como linguagem onipresente, distribuiria transversalmente às demais ciências seus temas, relacionando-os respectivamente aos números, às formas e à análise de dados. Pois, como afirma Santomé (1998), os alunos frequentemente têm dificuldades de aprendizagem geradas pelo currículo por disciplinas, já que precisam dirigir sua atenção sucessivamente, de uma matéria para outra.

O conhecimento matemático agrega um conjunto amplo de disciplina e propõe constantemente atividades interdisciplinares e transdisciplinares, mobilizando, ao longo dos anos de formação do professor, um conjunto de saberes que colocam em diálogo vários campos do conhecimento. Nessa direção, Fazenda (1992), nos diz que a superação da dicotomia ensino-aprendizagem é favorecida quando há uma valoração da interdisciplinaridade, permitindo uma melhor formação profissional e geral.

Compreendemos que a fragmentação do ensino de matemática, ainda tem sido o maior empecilho para a sua aprendizagem, mesmo em tempos como o de hoje, no qual os discursos tanto filosóficos como pedagógicos sobre interdisciplinaridade são tão presentes na formação de professores, ainda não se consegue perceber uma real mudança na forma de ensino e aprendizagem dessa disciplina, principalmente em se tratando do ensino de matemática articulado as outras áreas de conhecimento.

Conforme Pires (2000, p. 74), a interdisciplinaridade vem se constituindo em foco principal de discussão no campo educacional e que “o significado curricular de cada disciplina deve resultar do modo como ela se articula com as demais”, evitando dessa forma, um currículo composto por disciplinas que se justapõem sem algum tipo de inter-relação mútua, o que é apontado pela autora como o motivo responsável de uma formação fragmentada, baseada na dissociação e no esfacelamento do saber. Essa autora aponta ainda, que essa forma desarticulada do currículo traz como consequência uma formação fragmentada, baseada na dissociação e no esfacelamento do saber.

A interdisciplinaridade, portanto, ao reconhecer as ligações entre diferentes disciplinas, constitui-se em uma alternativa para o ensino de matemática aplicada a outras ciências. Dessa forma, as discussões sobre as relações entre as disciplinas são primordiais para que ocorra a interdisciplinaridade, pois a prática interdisciplinar somente é possível se houver a reflexão permanente acerca da dependência existente entre as disciplinas.

Em se tratando da importância da matemática, hoje existe uma maior consciência da sua aplicabilidade para o desenvolvimento de muitos aspectos importantes em outras áreas de conhecimento, como por exemplo: o estudante de química precisa ter um bom conhecimento de aritmética e álgebra, funções de uma ou mais variável, cálculo, números complexos, álgebra linear e manipulação de dados, levando em consideração que estes tópicos permitem uma base para a compreensão de termodinâmica, espectroscopia e cinética, entre outros.

Além do fato da necessidade de manipulação de fórmulas, Doggett & Sutcliffe (1995), afirmam que: “sem a urdidura subjacente da Matemática, e a trama da Física e Biologia, a Química seria reduzida a um vasto catálogo de fatos e observações aparentemente sem conexão!” (Doggett & Sutcliffe, 1995, apud Bizelli e Borba, 1999, p. 47)

Quanto à interdisciplinaridade, Pombo, Guimarães e Levy (1994) apregoam:

Num extremo, pode-se considerar as situações em que a interação disciplinar é fraca, reduzindo-se a formas de coordenação entre as disciplinas envolvidas. Para situações como estas, usaremos o termo pluridisciplinaridade. No extremo oposto, consideramos as situações em que a interação disciplinar é de tal forma elevada que se assiste a um processo de fusão entre as várias disciplinas envolvidas. Tudo se passa como se as diferentes disciplinas “rompessem” as suas próprias fronteiras, operassem uma penetração recíproca dos seus

respectivos domínios, linguagens, metodologias, caminhando em uníssono para um objetivo final – a construção de um saber totalmente unificado. Para este tipo de situações, o termo transdisciplinaridade. Entre um e outro extremos, consideramos um contínuo de situações em que é crescente a intensidade da integração entre disciplinas. Mais do que uma simples coordenação, haveria aqui um processo de aprofundamento progressivo da integração entre as disciplinas envolvidas, mantendo-se todavia os limites de cada uma. Reservaremos para estas situações o termo interdisciplinaridade (Pombo, Guimarães & Levy, 1994, p. 36).

Sobre essa fragmentação e descontextualização, problema gritante no ensino superior, Edgar Morin (2002), diz que é preciso distinguir, mas não separar. No ensino, geralmente, sujeito e objeto estão separados, bem como sujeito e conhecimento, além de objeto e conhecimento. Como ponto de partida para repensar a educação, Morin (2002) propõe que haja o cultivo e interligação de saberes, entendendo a condição humana, sua existência e as relações entre as partes e o todo.

Portanto as ideias de interdisciplinaridade e de contextualização, passível de aplicação no ensino superior, permanecem presentes na reforma do pensamento no século XXI, e na área de Educação Matemática, ao longo das últimas décadas, tem-se despertado o interesse de pesquisadores nessa área. No entanto, há muito que se conquistar, principalmente no que se refere a matemática aplicada a outras áreas, para que essas mudanças sejam visíveis.

Partindo desse entendimento, compreendemos que aprender constitui a construção de significado e assim, nos cursos de formação de professores a aprendizagem dos conteúdos deve ser associada à prática docente, ou seja, como lecionar este conteúdo em sala de aula. Não basta para o professor saber o conteúdo, no sentido de compreender para si, é necessário que também saiba como fazer para que os outros o desenvolva e entendam suas aplicações. Tais pressupostos contribuem para que, cada vez mais, seja exigida melhor atuação por parte do professor na realização do processo de ensino e aprendizagem, por essa razão é necessário que os educadores sintam-se preparados para construir junto aos seus estudantes, uma prática educacional conforme sugerido pelos PCN's que oportunize reconhecer e solucionar problemas, tomar decisões, associar e selecionar informações (Brasil, 2001).

A construção de competências não se dá apenas com o conhecimento “sobre”, mas também com a construção de conhecimentos “nas experiências”, desse modo, pressupõe aprender fazendo, desenvolver a capacidade de observação, analisando as próprias atitudes. (Pires, Sbem 2000).

Segundo Pietropaolo, (1999), ao longo da história das reformas educativas, se tem dado pouca atenção aos professores, ainda que se os considerem os principais agentes para promover qualquer mudança educativa. É, sem dúvida, o professor que em última instância, dá vida ao currículo. Se ele não compreender a proposta e se convencer da sua importância então “a potencialidade da mudança fica consideravelmente limitada” (PIETROPAOLO, 1999, p. 16). A atuação dos professores é fundamental para a manifestação da interdisciplinaridade. Somente agindo de forma integrada os professores poderão diminuir o impacto do currículo disciplinar e permitir que os alunos percebam as relações existentes entre as disciplinas.

Contudo, D’Ambrósio (1996) e Pires (2000) afirmam que os problemas das licenciaturas não serão resolvidos apenas com mudança de currículo, mas, na amplitude que caracteriza a construção de valores construídos pelo professor. Portanto, é importante ressaltar que o futuro professor necessita adquirir uma série de competências que só ocorrerá com experiências práticas.

Nessa direção, de acordo com alguns autores, a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, necessita articular as teorias educacionais e a prática pedagógica efetiva, pois os professores – atuantes ou futuros – possuem crenças e produzem saberes sobre a prática docente que necessitam ser considerados em sua formação, o que implica que tais professores não são simples receptores de teorias elaboradas por “especialistas” (Fiorentini, 2003; Tardif, 2002).

Nesse sentido, as disciplinas de Matemática, aplicadas nos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas da FAMASUL e Ciências da Natureza na UNIPAMPA, deveriam se configurar como um espaço onde a interação fosse garantida, bem como, a construção do conhecimento tanto individual como coletivo, pois, a partir dessas disciplinas é possível explorar situações e estratégias desafiadoras para o ensino de Ciências.

Portanto, é fundamental que o professor formador de professores lecionando matemática em qualquer que seja o curso de graduação, tenha consciência de que os conteúdos não valem por si mesmos, mas na medida em que se integram internamente e convergem para objetivos mais amplos, vinculados com as demais disciplinas do curso.

Freire (1996, p. 47) Diz que: “saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Uma dessas possibilidades é a utilização da história da matemática articulada ao conhecimento das outras áreas na qual o professor esteja lecionando, com o intuito de instrumentalizar o professor para responder

à pergunta frequente dos alunos: Para que serve isso? Além do mais o professor não deve saber somente o que vai ensinar, pois a qualidade do ensino depende do professor ter conhecimentos que permitam-lhe entender melhor o que dá sentido e função ao que ensina. D'Ambrosio comenta em uma de suas obras que:

Ninguém pode dizer que sabe algo de alguma coisa sem ter feito algo – por modesto que seja – dessa coisa. Ninguém pode dizer que sabe (mesmo que diga que sabe só um pouco) de Ciências ou Matemática sem nunca ter feito coisa alguma de Ciências ou Matemática – por modesto e elementar que seja. (D'Ambrosio, 1989, p. 246)

Quando analisa-se o papel do educador diante da realidade do mundo contemporâneo, fica evidente que mais do que nunca, o educador de hoje precisa compreender a realidade na qual está inserido, visto que dessa forma pode contribuir para a construção de uma sociedade verdadeiramente democrática e não neutra. Para tanto sua formação precisa levar em conta a necessidade de se criar no espaço escolar oportunidades onde possam ser experimentadas situações que se fazem presente no cotidiano dos alunos. Em relação a esse papel do educador, Freire lembra que:

Ensinar exige apreensão da realidade. Outro saber fundamental para experiência educativa é o que diz respeito a sua natureza. Na condição de professora, preciso mover-me com clareza na minha prática. Preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho (Freire, 1997, p.76).

Nessa perspectiva, e destacando a atuação do professor da área de ciências, observa-se que o ensino de ciências se torna basilar quando nos referimos ao preparo para o exercício da cidadania, visto que o mesmo vai se apresentar como um espaço onde as diferentes explicações sobre os fenômenos naturais e as transformações produzidas pelos seres humanos possam ser estudadas e analisadas, no sentido de intervenção no mundo. Pois de acordo com os parâmetros curriculares nacionais (PCNs), conhecer a ciência é ampliar a possibilidade de participação social.

2.2 O Ensino de Ciências no Brasil

O Ensino de Ciências foi estendido às quatro séries do antigo ginásial (5^a a 8^a) por força da Lei de Diretrizes e Bases no ano de 1961, mesmo assim, com esse amparo legal, o ensino de ciências não mudou, continuou sendo ensinado como antes, ou seja, nos dois últimos anos do antigo 1^o grau, atualmente chamado de ensino fundamental II. Somente no ano de 1971 a Lei n^o 5.692, tornou a disciplina de Ciências obrigatória nas oito séries do antigo 1^o grau.

Daí então, com o cenário marcado por expressões conflituosas no campo das políticas e práticas educacionais, o movimento internacional chamado Escola Nova se apresentava como caminho de renovação para a escola, buscando superar a escola tradicional, onde a relação professor-aluno era marcada pelo autoritarismo e o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica era inquestionável, para uma nova proposta, na qual, o aluno passava a ser o centro do processo, e que trazia em sua discussão conceitual a necessidade da ruptura do modelo neutro de ciência, deslocando o eixo de concepção pedagógico dos aspectos puramente lógicos para os aspectos psicológicos, valorizando e fortalecendo a participação ativa do estudante no processos de aprendizagem.

Nesse sentido, a natureza meramente informativa da disciplina cedeu lugar a objetivos de natureza formativa, materializando essa ideia através da participação dos alunos em atividades práticas, que passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo não garantindo completamente sua eficácia.

Nessa perspectiva, os programas de ensino de Ciências começaram a ser repensados visando à formação de jovens cientistas o que gerou a necessidade dos cursos de formação de professores e dos projetos de ensino, garantirem aos alunos, a oferta de condições pedagógicas, oportunizando vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, uma pesquisa com base na observação e na experimentação.

No decorrer da inserção do modelo de ensino-aprendizagem conhecido como o método da redescoberta, com ênfase no método científico, baseado nas ideias construtivistas de que o aluno constrói seus conceitos a partir de observações e principalmente de concepções prévias, muitos professores passaram a não distinguir a diferença da metodologia científica com a metodologia do Ensino de Ciências. A ideia de que só era possível vivenciar plenamente a disciplina de ciências com a existência do laboratório específico

foi predominante nessa época, conforme se observa:

O trabalho do cientista, além de estar ligado a uma área do conhecimento, a um conjunto de técnicas, formulações e justificações, também está ligado a um grupo de indivíduos, a uma comunidade de estudiosos, à procura de elaborar projetos mais amplos (Apple, 1982, p.126).

No entanto, a proposta de aprendizagem por redescoberta, inseriu no contexto do ensino inovações relevantes, como a realização de trabalhos escolares em grupos, a introdução de novos conteúdos curriculares e sua organização de acordo com a faixa etária escolar, além de oferecer orientações didáticas e metodológicas aos professores.

O ensino atual tem se mostrado essencialmente livresco, tanto na prática em sala de aula do ensino básico, como na formação do professor durante o ensino universitário e mesmo nos cursos de especialização e/ou formação continuada.

Nessa direção, a literatura desta área revela que existem deficiências na preparação dos profissionais que atuam nestas séries. De acordo com Zakrzewski (apud ALMEIDA E MAYRINK, 2005), na formação dos professores de séries iniciais, não fica claro porque ensinar ciências, o que ensinar e nem como ensinar. O conhecimento específico dos professores é próximo à concepção dos alunos (MAUÉS, 2003). Trabalhos mostram que a insuficiência destes conhecimentos, entre outros fatores, faz com que o professor se transforme num transmissor mecânico de conteúdos dos livros didáticos (Tobin e Espinet, 1989).

No entanto, a discussão sobre a formação de professores de ciências não é nova, e vem a algumas décadas constituindo-se em um problema que precisa ser enfrentado e resolvido. Muitos estudos e pesquisas apontam, entre as demais questões que envolvem essa problemática, a necessidade de se constituírem formas de articulação entre as disciplinas (Machado, 2003; Santomé, 1998; Fazenda, 2003). Conforme Teixeira (2006), muitos professores conduzem sua prática de forma linear, transmitindo conceitos no intuito de memorização pelos alunos, pois percebem seus alunos como seres passivos, onde vai se somando um conhecimento a outros sem inquietações e numa perspectiva sequencial.

Especialistas de diversos países reunidos num encontro sobre a inclusão das ciências e tecnologia no currículo da escola básica promovido pela UNESCO acordaram que o ensino de ciências pode ajudar as crianças a

pensarem de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, promovendo desenvolvimento intelectual inclusive em outras áreas, como em português e matemática; pode ajudar a melhorar a qualidade de vida através do exercício da cidadania (UNESCO, 1983).

De acordo com o Plano Nacional de Educação (Lei 10172/2001), a formação de professores deve contemplar a educação de cidadãos tendo em vista a ética, justiça, dialogicidade, respeito mútuo, solidariedade, tolerância, reconhecimento da diversidade, valorização das diferentes culturas, dando atenção às relações de gêneros, étnico raciais, à educação sexual, preservação do ambiente em articulação com a saúde e com a vida.

2.3. O Ensino de Matemática no Brasil

O Ensino de Matemática em meados do século XX era de cunho utilitário e técnico, voltado para atender as necessidades da população urbana, que era basicamente os ofícios com o comércio local e negociantes de outras praças. Negros, mulheres, índios e trabalhadores rurais eram excluídos dos conhecimentos matemáticos mínimos, que eram relacionados basicamente nessa época, ao estudo de processos de contagem, de medidas e de grandezas, envolvendo noções de câmbio e de proporção.

Um campo de trabalho com características próprias só foi estabelecido na matemática no final do Século XIX, quando foi criada uma área de pesquisa formada de conhecimentos específicos, que ficou conhecida como matemática pura, onde foi desenvolvida as bases para o modelo de ensino que viria a ser predominante até meados do século XX, estabelecendo os fundamentos para o modelo da matemática de cunho formal, abstrato e algébrico, que passou a ser chamado de formalismo matemático.

Pode-se dizer que estava se preparando, no século XIX, uma nova matemática aplicada, que depois viria possibilitar os grandes avanços da física, especificamente a Teoria da Relatividade e a Mecânica Quântica, no início do século XX e a informática na segunda metade do século XX. (D'ambrósio, p. 51, 1996)

No início do século XX ainda era muito restrito o ensino de matemática aqui no Brasil, limitando-se quase que exclusivamente a estudos no Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro, que tinham como base o ensino tecnicista dos sistemas europeus, e a pesquisa era quase inexistente. Com a chegada da República, uma forte influência francesa se instalou nas bases educacionais, e uma nova face do desenvolvimento matemático começou com a Escola Politécnica de São Paulo. Seguida, após a Segunda Guerra Mundial, da criação do Conselho Nacional de Pesquisa em 1955 e seu Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA no Rio de Janeiro. A partir do ano de 1957 as discussões sobre a formação de pesquisadores de Matemática começaram principalmente, nos Colóquios Brasileiros de Matemática.

No início dos anos 50, quando foi posta em discussão a necessidade de reforma do ensino básico de Matemática um Grupo de matemáticos franceses chamados de Bourbaki propuseram um ensino de Matemática baseado nas estruturas formais da Álgebra e da Topologia, tendo como linguagem a Teoria dos Conjuntos e como proposta de ensino o estudo das propriedades abstratas e nas demonstrações. Esta proposta de ensino foi disseminada pelo mundo sob a influência americana, sendo implantada no Brasil em meados da década de 60, sob a defesa da ditadura militar. Denominado de Matemática Moderna, foi uma fase ruim na história do ensino da Matemática onde foi implantada uma série de alterações curriculares, que valorizavam excessivamente os aspectos formais dos conteúdos, atribuindo pouca importância às aplicações e aos aspectos intuitivos, não fazendo ligação da matemática com a vida real.

A capacidade de aplicar matemática no dia a dia e nas outras ciências, a necessidade de desenvolver a habilidade de resolução de problemas do cotidiano, o uso de calculadoras e outros recursos didáticos, não obtiveram resultados exitosos de aprendizagem com a implantação desta proposta colocando, dessa forma, em situação complicada as aspirações do movimento da Matemática Moderna aqui no Brasil. Nesse sentido, pondera-se que:

em resumo, a reforma acabou se traduzindo bem mais por um jargão impenetrável por um excesso de símbolos, por austeras abstrações do que por uma pedagogia ativa e aberta, como se pretendia. (Carolino, 2000 p.14)

O movimento de reforma foi bastante criticado por não viabilizar um ensino moderno e democrático da Matemática, mas sim um ensino extremamente formal e vinculado a situações artificiais e no final da década de 70 suas principais teses foram superadas sendo desenvolvidos programas

propondo atividades para os alunos, sejam de resolução de problemas, cálculo, transformação de expressões, observação de objetos geométricos, em que intervenham as noções de conjuntos e se aplicassem as propriedades dos números.

No ano de 1980, O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) nos Estados Unidos, apresentou sugestões conhecidas como “Agenda para Ação”, focalizando o ensino de Matemática na resolução de problema, na capacidade básica na realização de cálculo e na capacidade do uso de calculadoras e computadores. Entretanto, nas décadas de 60, 70 e 80, se implantaram nas universidades brasileiras, um modelo de ensino de matemática, onde os professores formadores eram em sua maioria bacharéis, comprometidos com a visão formalista de ensino, tendo o bacharelato como modelo de cursos.

No ano de 1990, o Ministério da Educação buscou sistematizar ideias que serviram como princípios norteadores das reformas curriculares em todas as esferas da educação na Brasil. Nos referenciais Curriculares para a Educação Básica seus princípios estão fundamentados na construção do exercício da cidadania, e ao definir os objetivos do ensino de matemática os Parâmetros Curriculares enfatizam a participação crítica do aluno, estabelecendo a importância de conectar a matemática com outras disciplinas, relacionando aos temas transversais, ética, pluralidade cultural, trabalho e consumo.

As estruturas dos Parâmetros Curriculares de Matemática partem da concepção de que o modo como os conteúdos são abordados permitirá ou não a construção de competências. Portanto, a escolha de materiais didáticos, a forma de organizar as atividades, a metodologia de ensino, pode ou não contribuir na direção da construção de competências profissionais.

A Implantação do PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio, não foram suficientes para modificar o modelo de ensino de matemática que vem se perpetuando nos processos de formação dos professores que atuam na escola básica, que ainda é um modelo tradicional de transmissão de conhecimentos, com uso de regras e de fórmulas e uma excessiva memorização em detrimento da compreensão.

Na maioria dos nossos cursos de licenciatura ocorre uma divisão das disciplinas em específicas e pedagógicas. Nas disciplinas ditas de conteúdo específico, temos um ensino baseado na transmissão de conhecimentos (giz e quadro negro), no desenvolvimento da habilidade de efetuar demonstrações, esta herdada do formalismo e da influência dos bacharelados. Entretanto as

avaliações são efetuadas por meio de provas onde são cobradas resoluções de exercícios padrões, muitos dos quais semelhantes aos solucionados em sala de aula.

Aprender significa a construção de significado e assim, nos cursos de formação de professores a aprendizagem dos conteúdos deve ser associada à prática docente, ou seja, como lecionar este conteúdo em sala de aula. Não basta para o professor saber o conteúdo, no sentido de compreender para si, é necessário que também saiba como fazer que os outros o desenvolvam. É preciso discutir nos cursos de formação o fato de que se está formando professores para a educação básica. Nesta direção, não basta desenvolver apenas conhecimento para si, mas sim, competências profissionais que desenvolvam a capacidade de fazer com que os outros aprendam.

. A formação do futuro professor deve lhe proporcionar meios de desenvolver em si mesmo as competências e habilidades a serem por ele ensinadas. Daí a importância de desenvolver nos cursos de formação de professores atitudes, modelos didáticos, capacidades e modelos de organização adequados ao que se pretende que o futuro professor desempenhe em sua prática pedagógica.

3.METODOLOGIA E RESULTADOS:

3.1 Manuscrito 1

O manuscrito 1, intitulado “**IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA**” contempla parte da dissertação e será submetido à Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. A2 na área de Ensino.

IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS NOS PLANOS DE ENSINO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA

Zoriane Soares Pereira Pimentel, Vanderlei Folmer e Robson Luiz Puntel

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Emails: zorianepimentel@gmail.com vanderleifolmer@unipampa.edu.br robsonunipampa@gmail.com

Resumo: O objetivo deste artigo é tratar de questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial, na formação de professores, para o entendimento dos processos relacionados aos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza. Buscou-se entender: de que forma o currículo dos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza interagem com a matemática? Qual a sua importância na opinião de professores e alunos e suas contribuições para a melhoria da formação desses futuros professores? Para tal, foram investigados oito planos de ensino da área de Matemática, aplicados questionários a 17 professores e 60 alunos concluintes de duas instituições públicas, a Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul - FAMASUL e a Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Os resultados apontam que a ênfase na organização dos conteúdos de matemática, está no desenvolvimento do conteúdo de funções e nas disciplinas de cálculo, e que, há uma predominância de aulas expositivas e tendência em avaliar através de provas escritas. Na análise dos questionários, enquanto que, os professores de matemática julgam-se aptos a lecionar nesses cursos, os alunos apontam a necessidade de uma melhor compreensão, por parte desses professores, do campo para o qual se propõe ser instrumento.

Palavras-Chave: Matemática; Currículo; Formação de Professores de Ciências da Natureza, de Química e de Ciências Biológicas.

THE IMPORTANCE OF APPLIED MATHEMATICS: PROGRAMMATIC CONTENT ANALYSIS IN THE TEACHING PLANNINGS OF GRADUATION IN NATURAL SCIENCES, BIOLOGY AND CHEMISTRY COURSES

Zoriane Soares Pereira Pimentel, Vanderlei Folmer and Robson Luiz Puntel

Post-Graduation program in Education and Sciences: Química da Vida e Saúde, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil. E-mails: zorianepimentel@gmail.com vanderleifolmer@unipampa.edu.br
robsonunipampa@gmail.com

Abstract: The aim of this abstract is to address issues related to mathematics teaching as an essential tool in in-service teacher training to the understanding of the processes associated to the graduation in Natural Sciences, Biology and Chemistry courses. We tried to understand how the Biological Sciences, Chemistry and Natural Sciences curriculum interact with Mathematics. What is its importance to teachers and students' opinion and its contributions to the improvement of these future teachers? For this, we probed eight teaching plans of Mathematics fields, carried out seventeen surveys among teachers and sixty with graduating students of two public institutions, Teacher Training Faculty of Mata Sul (Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul) – FAMASUL and Federal University of Pampa (Universidade Federal do Pampa) – UNIPAMPA. The results indicate that the emphasis in the organization of Mathematics contents is in the development of content of functions and in calculus discipline, and that, there is a predominance of lectures (expository lessons) and the tendency of assessing through written tests. In the analysis of the questionnaire, while some Mathematics teachers deem themselves apt to run these courses, the students highlight the need of a better understanding from these teachers, from the field to which they propose to be the instrument.

Keywords: Mathematics; curricula; Biological Sciences, Chemistry and Natural Sciences teacher training.

Introdução

A discussão sobre a formação de professores de ciências não é nova, e vem a algumas décadas constituindo-se em um problema que precisa ser enfrentado e resolvido. Muitos estudos e pesquisas apontam, entre as demais questões que envolvem essa problemática, a necessidade de se constituírem formas de articulação entre as disciplinas (MACHADO, 2003; SANTOMÉ, 1998; FAZENDA, 2003). Conforme Teixeira (2006), muitos professores conduzem sua prática de forma linear, transmitindo conceitos no intuito de memorização pelos alunos, pois percebem seus alunos como seres passivos, onde vai se somando um conhecimento a outros sem inquietações e numa perspectiva sequencial.

Quando observados atualmente os parâmetros curriculares nacionais fica evidente a necessidade cada vez maior de um professor dinâmico, onde em sua prática, os conteúdos por ele selecionados possam estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Isso gera naturalmente uma exigência não só para a escola e o professor, mas para o processo pedagógico, no sentido que as orientações curriculares possam ser colocadas em prática. Isso configura-se, como um desafio a ser assumido pelos cursos de formação de professores, cursos esses que sempre foram motivos de discussões e de críticas. Uma dessas críticas apresentadas por professores e alunos diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Em cursos onde a matemática não é tida como a principal disciplina do currículo, essas críticas aumentam ainda mais, pois, as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de conceitos relacionados a esta disciplina se somam ao fato de que os professores, mesmo conscientes de que não estão conseguindo alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos, tem dificuldades em modificar sua prática.

Ao procurarem novos elementos para diversificar sua prática, esses professores, quase sempre se deparam com meras receitas de como ensinar determinados conteúdos, demonstrando dessa forma, as dificuldades que boa parte dos professores tem de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico, e neste contexto específico, principalmente de integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos dos cursos em que ela está inserida. Esse fazer baseado em meras receitas, não contribui para a construção de um pensamento lógico sobre os fatos do cotidiano e a resolução de problemas práticos. Dessa forma, torna-se fundamental integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos do curso em que ela está inserida como disciplina de natureza instrumental, o que requer do docente a compreensão do campo para o qual se propõe ser instrumento.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química, aprovadas em março de 2002, integrantes dos pareceres 1301/2001 e 1303/2001, constam que é consensual entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e na população instruída em geral que:

“[...] diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual paradigma de ensino – em todos os níveis, mas sobretudo no ensino superior – é inviável e ineficaz” (BRASIL - PARECER 1303, 2001, p. 1).

Ressalta ainda, a necessidade de se criar um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem, em que o papel do professor de “ensinar coisas e soluções”, passe a ser “ensinar o estudante a aprender coisas e soluções” (BRASIL – PARECER 1303, 2001, p. 2).

O Curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL, iniciou suas atividades em 2004, devido à carência de professores de Química, com habilitação específica, nas escolas públicas e particulares da Zona da Mata do estado de Pernambuco, com o objetivo de assegurar a formação de professores para a educação básica - ensino médio e a última série do ensino fundamental.

No Projeto Político Pedagógico - PPP do Curso de Licenciatura em Química consta que, ao final da graduação, os formandos devem apresentar-se intelectualmente competentes, capazes de lidar, de forma crítica, com o conhecimento químico produzido, especialmente com o debate sobre o ensino da Química, seus conteúdos, objetivos e metodologias, conscientes de sua inserção na sociedade e das relações com os alunos, a escola e a comunidade. E que, estes profissionais deverão ter capacidade de reflexão crítica sobre temas e questões relativas aos conhecimentos químicos.

O Curso de Licenciatura em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul - FAMASUL iniciou suas atividades em 1970, sucedendo a modalidade de Curso de Licenciatura Curta em 1983, para atuação no magistério de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Ensino Médio. No Projeto Político Pedagógico - PPP do Curso de Licenciatura em Biologia consta que o profissional de Biologia deverá ser formado numa perspectiva em que a pesquisa, o ensino e a extensão constituam prioridades do Curso. E que, este profissional deverá também estar voltado para o debate em torno da produção do conhecimento Biológico em constante atualização.

Nos Conteúdos Básicos, citados nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura em Química e Ciências Biológicas, a matemática é considerada como conteúdo essencial, envolvendo teoria e laboratório. O PPP dos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas da FAMASUL - Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul, apresentam uma divisão das disciplinas em específicas e pedagógicas.

O Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza na UNIPAMPA foi criado no ano de 2009, com o objetivo de formar professores para o exercício docente na área de ciências da natureza e suas tecnologias no ensino médio (foco de conhecimento específico em química, física e biologia) e ciências naturais no ensino fundamental, o que torna dessa forma, o curso bastante complexo e requer muita habilidade por parte dos professores da área de matemática para integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos do curso.

Enquanto currículo, o Projeto Pedagógico do Curso Ciências da Natureza - Licenciatura (PPCCN) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Uruguaiana, contempla uma parte fixa e outra flexível. Uma das competências e habilidades elencadas é a questão da necessidade de interpretar e comunicar-se no uso das linguagens da língua portuguesa, matemática, científica, pedagógica e tecnológica (linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas, linguagem simbólica, computacional, recursos de mídia, entre outros). Pois, é hoje bem reconhecido que o domínio de métodos matemáticos é imprescindível ao estudo correto dos fenômenos químicos, físicos e biológicos e na resposta a problemas reais.

Portanto, para oportunizar a vivência de atividades educacionais condizentes com as exigências atuais é necessário favorecer aos futuros educadores uma formação que proporcione a prática da matemática a partir da exploração de situações concretas e desafiadoras, utilizando recursos didáticos diversos. Nessa direção, nesta pesquisa, tratamos de questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos objetos, dos fenômenos e dos processos relacionados aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza de duas instituições públicas de formação de professores, a FAMASUL e a UNIPAMPA. Para tanto, se fez necessário investigarmos os conteúdos programáticos descritos nos planos de ensino da área de Matemática para esses cursos. Nessa direção, aplicamos questionários a professores e aos alunos concluintes, assim como analisamos documentos oficiais que orientam essas licenciaturas e sua adequação ao contexto desses cursos.

Temos consciência da limitação de nossa investigação, considerando que a proposta trata de analisar Planos de Ensino, que é uma carta de intenções, no entanto, acreditamos que ela poderá oferecer um diagnóstico inicial da adequação dos conteúdos matemáticos aos cursos de licenciatura investigados.

Bases teóricas

Quando analisamos o papel do educador diante da realidade do mundo contemporâneo, fica evidente que mais do que nunca, o educador de hoje precisa compreender a realidade a qual está inserido, pois só dessa forma pode contribuir para a construção de uma sociedade verdadeiramente democrática e não neutra. Para tanto sua formação precisa levar em conta a necessidade de se criar no espaço escolar oportunidades onde possam ser experimentadas situações que se fazem presente no cotidiano dos alunos. Em relação a esse papel do educador, Freire lembra que:

Ensinar exige apreensão da realidade. Outro saber fundamental a experiência educativa é o que diz respeito à sua natureza. Como professor preciso me mover com clareza na minha prática. Preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho (FREIRE, 1997, p.76).

Nessa perspectiva, e destacando a atuação do professor da área de ciências, observa-se que o ensino de ciências se torna basilar quando nos referimos ao preparo para o exercício da cidadania, visto que o mesmo vai se apresentar como um espaço onde as diferentes explicações sobre os fenômenos naturais e as transformações produzidas pelos seres humanos possam ser estudadas e analisadas, no sentido de intervenção no mundo. Pois de acordo com os parâmetros curriculares nacionais (PCNs), conhecer a ciência é ampliar a possibilidade de participação social.

De acordo com Schnetzler (2002), quando se busca na literatura, o tema formação de professores, particularmente da área das Ciências, observa-se um forte questionamento a respeito da formação desses professores, no sentido que essa formação inicial não tem sido adequada no que se refere a dar conta do processo de ensino e aprendizagem, especialmente atualmente, onde a profissão tem cada vez mais se tornado complexa devido às necessidades das sociedades atuais e o avanço tecnológico. O que para Nóvoa (2001), esse papel mais complexo que se configura para o

professor, retrata-se na própria complexidade do mundo contemporâneo e a velocidade em que as informações são processadas. Mas, como pontua Pimenta e Ghedin (2005), conhecer vai além de obter informações, pois se faz necessário trabalhar as informações, estabelecendo a diferença entre informação e conhecimento, contextualizando informações e relacionando-as a forma como a sociedade se organiza.

Diante dessa realidade, os parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) trazem como proposta a ideia de um currículo que favoreça a articulação e interação dos conhecimentos, onde os mesmos possam ser utilizados de forma interdisciplinar na resolução de problemas. Os PCNEM recomendam que os conhecimentos sejam organizados por grandes áreas, onde a Biologia, a Física, a Química e a Matemática possam se integrar, pois segundo esse documento, essas disciplinas apresentam em comum "a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos" (BRASIL, 2002, p. 26).

Nesse contexto, a importância que a disciplina de Matemática tem para professores e alunos da Grande área de Ciências da Natureza, é que ela seja ensinada além de seu caráter instrumental, como uma ciência com características próprias de investigação e de linguagem e com um papel integrador importante junto às demais Ciências. Onde, o universo de investigação da Biologia, desse contexto aos temas da Química, ao passo que os temas da Biologia, trouxessem em seu contexto elementos da Física e da Química. E dessa forma, a Matemática como linguagem onipresente, distribuiria transversalmente às demais ciências seus temas, relacionando-os respectivamente aos números, às formas e à análise de dados.

O conhecimento matemático agrega um conjunto amplo de disciplina e propõe constantemente atividades interdisciplinares e transdisciplinares, mobilizando, ao longo dos anos de formação do professor, um conjunto de saberes que colocam em diálogo vários campos do conhecimento. Nessa direção, Fazenda (1992), nos diz que a superação da dicotomia ensino-aprendizagem é favorecida quando há uma valorização da interdisciplinaridade, permitindo uma melhor formação profissional e geral.

Compreendemos que a fragmentação do ensino de matemática, ainda tem sido o maior empecilho para a sua aprendizagem, mesmo em tempos como o de hoje, no qual os discursos tanto filosóficos como pedagógicos sobre interdisciplinaridade são tão presentes na formação de professores, ainda não se consegue perceber uma real mudança na forma de ensino e aprendizagem dessa disciplina, principalmente em se tratando do ensino de matemática articulado as outras áreas de conhecimento. Conforme Pires, (2000, p. 74), a interdisciplinaridade vem se constituindo em foco principal de discussão no campo educacional e que "o significado curricular de cada disciplina deve resultar do modo como ela se articula com as demais", evitando dessa forma, um currículo composto por disciplinas que se justapõem sem algum tipo de inter-relação mútua, o que é apontado pela autora como o motivo responsável de uma formação fragmentada, baseada na dissociação e no esfacelamento do saber.

Essa autora aponta ainda, que essa forma desarticulada do currículo traz como consequência uma formação fragmentada, baseada na dissociação e no esfacelamento do saber.

Em se tratando da importância da matemática, hoje existe uma maior consciência da sua aplicabilidade para o desenvolvimento de muitos aspectos importantes em outras áreas de conhecimento, como por exemplo: o estudante de química precisa ter um bom conhecimento de aritmética e

álgebra, funções de uma ou mais variável, cálculo, números complexos, álgebra linear e manipulação de dados, levando em consideração que estes tópicos permitem uma base para a compreensão de termodinâmica, espectroscopia e cinética, entre outros.

Além do fato da necessidade de manipulação de fórmulas, Doggett & Sutcliffe (1995), afirmam que: "sem a urdidura subjacente da Matemática, e a trama da Física e Biologia, a Química seria reduzida a um vasto catálogo de fatos e observações aparentemente sem conexão!" (DOGGETT & SUTCLIFFE, 1995, *apud* BIZELLI e BORBA, 1999, p. 47)

Quanto à interdisciplinaridade, Pombo, Guimarães e Levy (1994) apregoam que,

Num extremo, podemos considerar as situações em que a interação disciplinar é fraca, reduzindo-se a formas de coordenação entre as disciplinas envolvidas. Para situações como estas, usaremos o termo pluridisciplinaridade. No extremo oposto, consideramos as situações em que a interação disciplinar é de tal forma elevada que se assiste a um processo de fusão entre as várias disciplinas envolvidas. Tudo se passa como se as diferentes disciplinas "rompessem" as suas próprias fronteiras, operassem uma penetração recíproca dos seus respectivos domínios, linguagens, metodologias, caminhando em uníssono para um objetivo final – a construção de um saber totalmente unificado. Para este tipo de situações, o termo transdisciplinaridade. Entre um e outro extremos, consideramos um contínuo de situações em que é crescente a intensidade da integração entre disciplinas. Mais do que uma simples coordenação, haveria aqui um processo de aprofundamento progressivo da integração entre as disciplinas envolvidas, mantendo-se, todavia os limites de cada uma. Reservaremos para estas situações o termo interdisciplinaridade (POMBO, GIMARÃES & LEVY, 1994, p. 36).

Sobre essa fragmentação e descontextualização, problemas gritante no ensino superior, Edgar Morin (2002), diz que é preciso distinguir, mas não separar. No ensino, geralmente, sujeito e objeto estão separados, bem como sujeito e conhecimento, além de objeto e conhecimento. Como ponto de partida para repensar a educação, Morin (2002) propõe que haja o cultivo e interligação de saberes, entendendo a condição humana, sua existência e as relações entre as partes e o todo.

Portanto as ideias de interdisciplinaridade e de contextualização, passível de aplicação no ensino superior, permanecem presentes na reforma do pensamento no século XXI, e na área de Educação Matemática, ao longo das últimas décadas, tem-se despertado o interesse de pesquisadores nessa área. No entanto, há muito que se conquistar principalmente no que se refere à matemática aplicada a outras áreas, para que essas mudanças sejam visíveis.

Partindo desse entendimento, compreendemos que aprender constitui a construção de significado e assim, nos cursos de formação de professores a aprendizagem dos conteúdos deve ser associada à prática docente, ou seja, como lecionar este conteúdo em sala de aula. Não basta para o professor saber o conteúdo, no sentido de compreender para si, é necessário que também saiba como fazer para que os outros o desenvolva e entendam suas aplicações. Tais pressupostos contribuem para que, cada vez mais, seja exigida melhor atuação por parte do professor na realização do processo de ensino e aprendizagem, por essa razão é necessário que os educadores sintam-se preparados para construir junto aos seus estudantes, uma prática educacional conforme sugerido pelos PCN's que oportunize reconhecer e solucionar problemas, tomar decisões, associar e selecionar informações

(Brasil, 2001).

A construção de competências não se dá apenas com o conhecimento "sobre", mas também com a construção de conhecimentos "nas experiências", desse modo, pressupõe aprender fazendo, desenvolver a capacidade de observação, analisando as próprias atitudes. (PIRES, SBEM 2000).

Segundo Pietropaolo, (1999), ao longo da história das reformas educativas, se tem dado pouca atenção aos professores, ainda que se os considerem os principais agentes para promover qualquer mudança educativa. É, sem dúvida, o professor que em última instância, dá vida ao currículo. Se ele não compreender a proposta e se convencer da sua importância então "a potencialidade da mudança fica consideravelmente limitada" (PIETROPAOLO, 1999, p. 16).

Contudo, D'Ambrósio (1996) e Pires (2000) afirmam que os problemas das licenciaturas não serão resolvidos apenas com mudança de currículo, mas, na amplitude que caracteriza a construção de valores construídos pelo professor. Portanto, é importante ressaltar que o futuro professor necessita adquirir uma série de competências que só ocorrerá com experiências práticas.

Nessa direção, de acordo com alguns autores, a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, necessita articular as teorias educacionais e a prática pedagógica efetiva, pois os professores – atuantes ou futuros – possuem crenças e produzem saberes sobre a prática docente que necessitam ser considerados em sua formação, o que implica que tais professores não são simples receptores de teorias elaboradas por "especialistas" (FIORENTINI, 2003; TARDIF, 2002).

Nesse sentido, as disciplinas de Matemática, aplicadas nos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas da FAMASUL e Ciências da Natureza na UNIPAMPA, deveriam se configurar como um espaço onde a interação fosse garantida, bem como, a construção do conhecimento tanto individual como coletivo, pois, a partir dessas disciplinas é possível explorar situações e estratégias desafiadoras para o ensino de Ciências.

Portanto, é fundamental que o professor formador de professores lecionando matemática em qualquer que seja o curso de graduação, tenha consciência de que os conteúdos não valem por si mesmos, mas na medida em que se integram internamente e convergem para objetivos mais amplos, vinculados com as demais disciplinas do curso.

Freire (1996, p. 47) diz que: "saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Uma dessas possibilidades é a utilização da história da matemática articulada ao conhecimento das outras áreas na qual o professor esteja lecionando, com o intuito de instrumentalizar o professor para responder à pergunta frequente dos alunos: Para que serve isso? Além do mais o professor não deve saber somente o que vai ensinar, pois a qualidade do ensino depende do professor ter conhecimentos que permitam-lhe entender melhor o que dá sentido e função ao que ensina. D'Ambrosio comenta em uma de suas obras que:

Ninguém pode dizer que sabe algo de alguma coisa sem ter feito algo – por modesto que seja – dessa coisa. Ninguém pode dizer que sabe (mesmo que diga que sabe só um pouco) de Ciências ou Matemática sem nunca ter feito coisa alguma de Ciências ou Matemática – por modesto e elementar que seja. (D'AMBROSIO, 1989, p. 246)

Por fim, este estudo busca fornecer pontos de reflexão sobre de que forma o currículo dos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza interagem com a matemática, qual a sua importância na opinião de professores e alunos e suas contribuições para a melhoria da formação desses futuros professores. Nesse intuito, tem como propósito contribuir para a melhoria do ensino de matemática para esses cursos.

Metodologia

O presente trabalho insere-se no conjunto das abordagens quanti-qualitativas, sendo a pesquisa, quanto aos objetivos do tipo descritiva e explicativa de natureza aplicada, e quanto aos procedimentos do tipo bibliográficos e documentais.

A pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

A abordagem quantitativa, segundo Lakatos e Marconi (2010), são investigações de pesquisa empírica cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos, a avaliação de programas, ou isolamento de variáveis principais ou chave.

De acordo com Richardson (2007), "A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social" (RICHARDSON, 2007, p. 80). Esse mesmo autor acrescenta ainda que:

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (RICHARDSON, 2007, p. 80).

Na pesquisa quantitativa se dá mais atenção aos atributos mensuráveis da experiência humana, a questão do raciocínio dedutivo, as regras da lógica. Enquanto que a pesquisa qualitativa dá mais atenção aos aspectos individuais da experiência humana. Há pontos positivos e negativos tanto na pesquisa quantitativa quanto na qualitativa, de maneira que os elementos fortes de um método complementam as fraquezas do outro, sendo ambos necessários ao desenvolvimento dessa pesquisa.

A partir dessa compreensão sobre a pesquisa quati-qualitativa, iniciamos nossas atividades, apresentando a pesquisa a Direção da Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL e a Coordenação do Curso de Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa, onde após a anuência, foi realizada com os participantes da pesquisa, uma breve explicação sobre os objetivos da mesma.

Os participantes dessa pesquisa foram os professores que lecionam as disciplinas da área de matemática nos cursos de Ciências Biológicas e/ou Química e Ciências da Natureza, e professores que afirmaram lecionar disciplinas que utilizem a matemática como ferramenta para o

desenvolvimento dos conteúdos programáticos nessas licenciaturas, e também alunos concluintes desses cursos no 2º semestre de 2014 na FAMASUL e no 1º semestre de 2015 na UNIPAMPA. Totalizando 17 professores (onze na FAMASUL e seis na UNIPAMPA), e 60 alunos concluintes. Desses 17 professores, nove atuam nas disciplinas da área de Biologia e/ou Química, três na área de matemática e cinco na área de Ciências da Natureza. Sendo nove professores doutores, cinco professores mestres e três professores especialistas. Dos 60 alunos, 48 foram da FAMASUL, sendo 28 concluintes do curso de Ciências Biológicas e 20 concluintes do curso de Química, da UNIPAMPA foram 12 concluintes do Curso de Ciências da Natureza.

Foram analisados oito planos de ensino, onde seis deles foram da FAMASUL, e dois na UNIPAMPA. Nas licenciaturas na FAMASUL foram três no curso de Química (Matemática Básica, Cálculo I e II), e três no curso de Ciências Biológicas, sendo que dois planos são da mesma disciplina (Matemática Aplicada), pois, no mesmo semestre existem duas grades curriculares em andamento e uma turma para cada, o outro plano é de Bioestatística. E que apesar das diferenças de grade curricular, o conteúdo trabalhado na disciplina Matemática Aplicada às Ciências Biológicas é o mesmo. Já na UNIPAMPA, apesar de constar na matriz curricular do curso quatro disciplinas da área de matemática, só conseguimos o plano de ensino de duas (Estatística e Análise Numérica da Natureza). As disciplinas de Cálculo Integral e Diferencial foram oferecidas como disciplina complementar de graduação - (DCG) em 2013/1 e não constava plano de ensino finalizado no sistema, sendo assim, não tivemos acesso ao mesmo.

Com relação ao fato da pesquisa analisar planos de ensino e entrevistar professores e alunos, podemos citar Pimenta (2002) sobre a importância da análise e da reflexão da prática docente já na formação. Segundo ela, "na formação pedagógica é necessário que se possa refletir sobre o que se faz e não sobre o que se vai fazer, nem sobre o que se deve fazer" (PIMENTA, 2002, *apud* SOUZA, p. 67).

Assim, objetivando analisar os conteúdos programáticos dos planos de ensino das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas da FAMASUL e Ciências da Natureza da UNIPAMPA, após a coleta de dados foi realizada a decomposição das informações dos planos de ensino, utilizando como metodologia a análise por categorização simples (MYERS, 2004). Em cada plano de ensino, identificamos as seguintes categorias apresentadas no conteúdo programático: importância do ensino de matemática presente nos objetivos; conteúdos curriculares; metodologias de ensino e os critérios de avaliação.

Para buscarmos informações sobre a opinião dos professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza em relação ao ensino de Matemática aplicada a esses cursos, foi realizado um levantamento de campo na FAMASUL e na UNIPAMPA. A pesquisa de campo consistiu da aplicação de três (3) tipos de questionários estruturados, sendo o 1º questionário direcionado aos professores que lecionam as disciplinas na área de matemática nesses cursos e sendo composto de cinco questões, o 2º questionário foi direcionado aos professores do curso de Ciências Biológicas e/ou Química e Ciências da Natureza e constava da mesma quantidade de questões. O último questionário foi direcionado aos alunos concluintes desses cursos constando de seis questões. A pesquisa, também buscava identificar as principais dificuldades que professores e alunos encontram em relação ao ensino de matemática, e o grau de conhecimento dos professores sobre os documentos que norteiam a prática pedagógica na FAMASUL e/ou na UNIPAMPA, bem como a compreensão do campo da Biologia e/ou da

Química e/ou da física por parte dos professores da área de matemática.

Para análise quantitativa os dados obtidos foram transcritos, com o processo de dupla digitação, utilizando-se planilhas do aplicativo Microsoft Excel. Uma vez corrigidos os erros os dados foram analisados e utilizando-se da estatística descritiva, calculamos as frequências e as porcentagens. Os resultados foram apresentados por meio de tabelas e gráficos.

Análise dos planos de ensino

Apresentamos, inicialmente, as tabelas 1, 2 e 3, onde a porcentagem foi calculada em relação ao total de oito planos de ensino, contendo respectivamente, as seguintes categorias de análise: conteúdos curriculares; metodologias de ensino e os critérios de avaliação.

Conforme podemos observar (Tabela 1) na distribuição por planos de ensino, o maior percentual (50%) é alcançado na categoria do conteúdo de funções, o que requer do professor uma metodologia que seja compatível com os diferentes cursos aqui analisados. Uma metodologia que acreditamos que seja compatível é a baseada na crença de que o aluno aprende refletindo e agindo sobre situações e objetos que lhes são oferecidos, fazendo analogias com outras situações e objetos de conhecimento já aprendidos por ele, estabelecendo dessa forma, uma rede de conexões.

O tratamento de informações (estatístico-bioestatística), que é essencial na formação do professor da área de ciências, não aparece no curso de Química, nesse contexto, acreditamos que o professor de Matemática lecionando no curso de Química, necessita romper com o modelo reprodutivo no qual tem a função de apenas executar um programa já pronto, partindo então para uma construção que priorize o instrumental estatístico. E observamos ainda que, nessa licenciatura, há a predominância das disciplinas de cálculo.

Conteúdos	Número de Planos	%
Funções	4	50
Relações e Conjuntos Numéricos	3	38
Proporção, Porcentagem, Regra de Três, Intervalos, Probabilidade e Estatísticas	2	25
Conjunto, Geometria Plana, Especial e Analítica, Trigonometria, Limites, Derivados e Integrais	1	13

Tabela 1 – Distribuição de frequências, em números absolutos e relativos, dos conteúdos curriculares, por planos de ensino.

Na sequência, tabela – 2, apresentamos as categorias das metodologias de ensino, organizadas pela análise dos planos de ensino.

Metodologias	Número de Planos	%
Aulas expositivas	8	100
Atividades de pesquisas e Seminários	7	88
Exercícios, Estudos em grupo e Demonstrações práticas	5	63
Utilização de softwares	3	38
Leitura dirigida	2	25

Tabela 2 – Distribuição de frequências, em números absolutos e relativos, das

metodologias, por planos de ensino.

Verificamos que a totalidade (100%) dos planos de ensino apresenta a utilização de aulas expositivas como o procedimento mais abordado no intuito de cumprir os objetivos definidos nos planos que em sua maioria, dizem pretender "... mostrar aplicações concretas no processo ensino-aprendizagem do curso...". Nesse sentido, 63% dos planos mencionam o emprego de demonstrações práticas. Porém, a utilização de softwares só foi citada em 3 dos 8 planos analisados, demonstrando dessa forma, a necessidade de se oportunizar a apresentação de metodologias para ensinar matemática com o uso do computador e de outras tecnologias.

A seguir, na tabela 3, seguem os procedimentos de avaliação, fundamentados na análise dos planos de ensino.

Avaliação	Número de Planos	%
Provas escritas	8	100
Trabalho em grupo, Trabalho de pesquisa	6	75
Participação nas aulas	4	50
Trabalhos individuais, Seminários	3	38
Elaboração e exposição de painéis	2	25
Auto Avaliação	1	13

Tabela 3 – Distribuição de frequências, em números absolutos e relativos, dos procedimentos de avaliações, por planos de ensino.

A Tabela 3 indica que praticamente não há variação quanto à utilização de procedimento de avaliação nos planos de ensino analisados. Pois, mostra-se claramente uma tendência de avaliar através de provas escritas, trabalhos em grupo e trabalhos de pesquisa. Percebe-se aqui a ausência de instrumentos de auto avaliação, que são necessários no processo de formação dos futuros professores por favorecerem a tomada de consciência do percurso de aprendizagem.

Com relação à categoria: importância do ensino de matemática presente nos objetivos; verificamos que em nenhum dos oito planos de ensino ela foi contemplada, evidenciando dessa forma, uma preferência pelos conteúdos informativos em flagrante prejuízo dos formativos.

Análise da pesquisa de campo

Dentre os resultados obtidos na pesquisa com os professores da área de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza, pode-se destacar o fato de que 86% afirmam ter necessidade de conteúdos de matemática para o desenvolvimento de sua disciplina.

"Sim, necessito e muito. Os mais utilizados nas minhas disciplinas são: regra de três simples e composta, porcentagem, desvio padrão, equações da reta" P3.

E que, com o mesmo percentual (86%), esses mesmos professores, afirmam que já se sentiram prejudicados no decorrer do desenvolvimento de suas aulas por falta de domínio pelos alunos do instrumental matemático necessário.

"No Ensino de Balanceamento de equações químicas, por exemplo, o

aluno precisa resolver sistemas de equações, e aí o aluno deixa de responder por desconhecer (não sabe resolver) o sistema de equação” P16.

“Infelizmente os discentes não conseguem compreender a lógica da observação, quando para isso é necessário aplicar cálculos em geral” P1.

“O grande número de alunos repetentes nas minhas disciplinas é devido ao problema com a matemática” P3.

Destacamos ainda que, em outro questionamento sobre a importância da matemática para os professores das áreas de Química e/ou Ciências Biológicas e Ciências da Natureza, tanto os professores da área de Matemática como também os das áreas de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza, foram unânimes em ressaltar a sua importância e a inviabilidade do encaminhamento de determinados conteúdos dessas áreas sem a ajuda da matemática.

“A Matemática é uma ferramenta importantíssima para os professores das Ciências, tanto pelo uso como suporte, como pela lógica do conhecimento” P13.

Em relação à necessidade da compreensão, por parte dos professores da área de matemática, do campo da Biologia, da Química e da Física, 64% dos professores dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza, que participaram da pesquisa, julgaram ser necessária essa melhoria da compreensão por parte dos professores da área de matemática que lecionam nos cursos em questão, e destacam ainda que, só assim poderia ser mais bem direcionados os conteúdos matemáticos nos cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza.

“Com certeza, somente nessa perspectiva será possível ao docente “fazer a aula” interessante, voltada aos interesses dos acadêmicos” P1.

“Sim, pois ao conhecer as necessidades da matemática, pelas demais disciplinas, o professor poderá direcionar os conteúdos de forma contextualizada, menos abstrata” P2.

Enquanto que, em um outro questionamento somente aos professores da área de matemática, em sua totalidade eles julgaram ser suficientes, numa escala de: nenhum; insuficiente; suficiente; completo, os seus conhecimentos do campo da Biologia e da Química e da Física, para poderem lecionar nesses cursos, sendo que todos ressaltaram a questão de ter muito conteúdo com carga horária reduzida, a questão da falta de base dos alunos dos conhecimentos e habilidades do ensino médio.

Percebemos então, que por um lado os professores de química, biologia e ciências da natureza acham que os professores de matemática precisam saber mais do conteúdo específico; por outro, os professores de matemática dizem ser suficientes; nesse cenário a “culpa” é do aluno por:

“não gostarem ou terem preguiça de fazer cálculos” P7.

Sobre o grau de conhecimento em relação aos documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica na FAMASUL- Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul, e na UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa, pode-se verificar que as respostas dos 17 professores entrevistados convergiram por terem eles, conhecimento suficiente sobre esses documentos, no entanto, destacaram o fato da linguagem utilizada nos documentos oficiais dificultar a leitura e compreensão desses documentos. Na figura 1 observamos que para todos os documentos citados, a porcentagem ultrapassa os 50% no grau de suficiente.

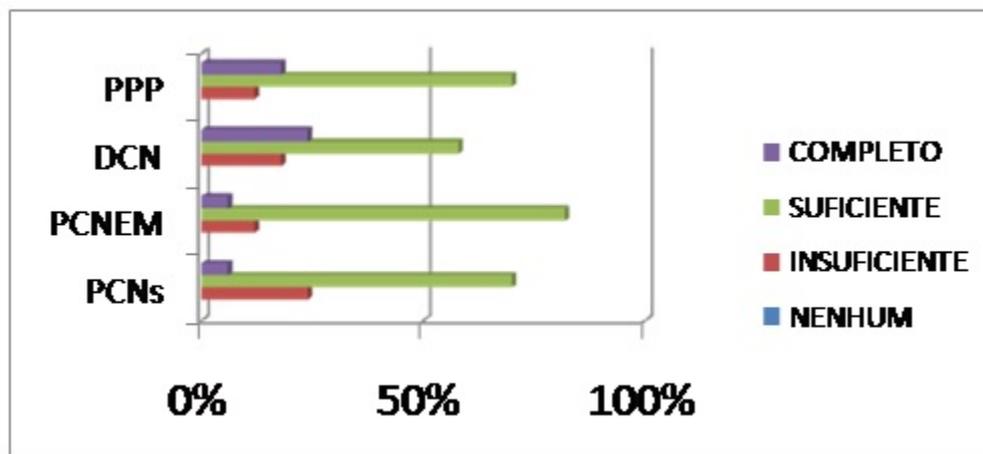


Figura 1 – Grau de conhecimento dos professores dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza em relação aos documentos oficiais que norteiam a Prática Pedagógica na FAMASUL e na UNIPAMPA-2014/2015

Os resultados da pesquisa com os alunos concluintes da UNIPAMPA, e da FAMASUL, referente às suas percepções sobre o seu preparo para ensinar utilizando-se da matemática, demonstraram que no Curso de Ciências da Natureza, na UNIPAMPA, 58% se julgaram aptos, e ainda que, os que não se sentiram preparados para ensinar utilizando-se da matemática, justificam suas respostas em geral, dizendo que a matemática foi pouco explorada no curso, e que a necessidade de estarem preparados, ao mesmo tempo, para a sua aplicação, tanto em aulas de química como em aulas de física e/ou biologia, é o motivo principal dessa insegurança.

“Acredito ser necessário um entendimento (ou conhecimento) mais específico da matemática para isso” A8.

Na FAMASUL, obtendo-se os cálculos separadamente por curso, há uma diferença entre as percepções dos alunos dos Cursos de Biologia e Química na mesma instituição, conforme podemos observar na figura 2.

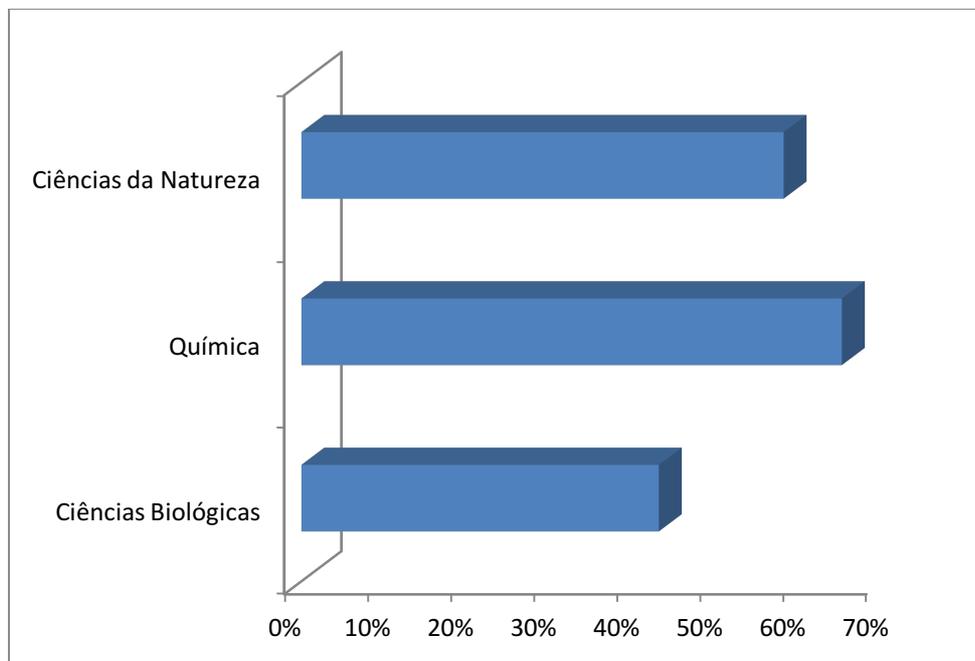


Figura 2 – Percepções positivas dos alunos concluintes dos Cursos de Ciências Biológicas e Química na FAMASUL e Ciências da Natureza na UNIPAMPA-2014/2015 em relação ao preparo para lecionar utilizando-se da matemática

Quanto à satisfação por parte dos alunos concluintes, em relação ao ensino das disciplinas da área de matemática nos três cursos em questão, o resultado geral foi que 37% não estão satisfeitos com o ensino de matemática, nos Cursos de Ciências Biológicas e de Química, as justificativas para a insatisfação com o ensino da matemática, referem-se principalmente à carga horária insuficiente, falta de aprofundamento nos conteúdos (superficialidade), e a questão gritante de que: “tudo é teoria, e onde fica a prática?”.

“Porque o que tivemos foi pouco, portanto algumas coisas ficaram vagas e não lembramos mais” A15.

Analisando-se separadamente os cursos, observamos, conforme na figura 3, que há uma maior insatisfação no curso de Ciências da Natureza e ainda que, a justificativa dada, mais presente para essa insatisfação, é sobre o fato de que o ensino da matemática no curso esta: “isolado, desvinculado da química da física e da Biologia”.

“São muitas listas de cálculos, que são apresentadas isoladamente” A8.

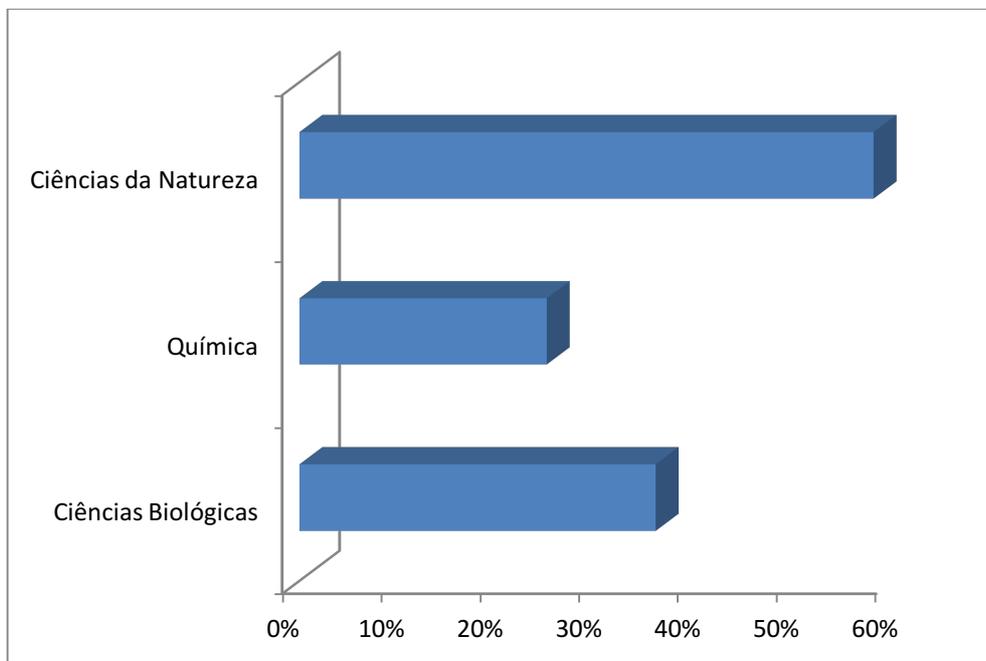


Figura 3 – Grau de insatisfação dos alunos concluintes em relação ao ensino das disciplinas da área de matemática nos Cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza na FAMASUL/UNIPAMPA-2014/2015

Em outro questionamento, onde os alunos concluintes deveriam responder: Se já se sentiram prejudicados nos seus cursos, por falta do domínio do instrumental matemático; 73% do total desses alunos, disseram que sim. Obtendo-se os resultados separadamente por cursos verificamos que, no curso de Ciências Biológicas o percentual de afirmação foi de 79%, no curso de Química de 70% e no de Ciências Naturais 67%.

“Tive que buscar outras ferramentas como a internet, livros e professor particular para entender os problemas” A6.

“Por não possuir o aporte necessário e também por não encontrá-lo na Universidade” A11.

Logo abaixo, na figura 4, podemos observar que os resultados comparativos entre professores (86%) e alunos (73%), que já se sentiram prejudicados por falta do domínio do instrumental matemático, são praticamente o mesmo.

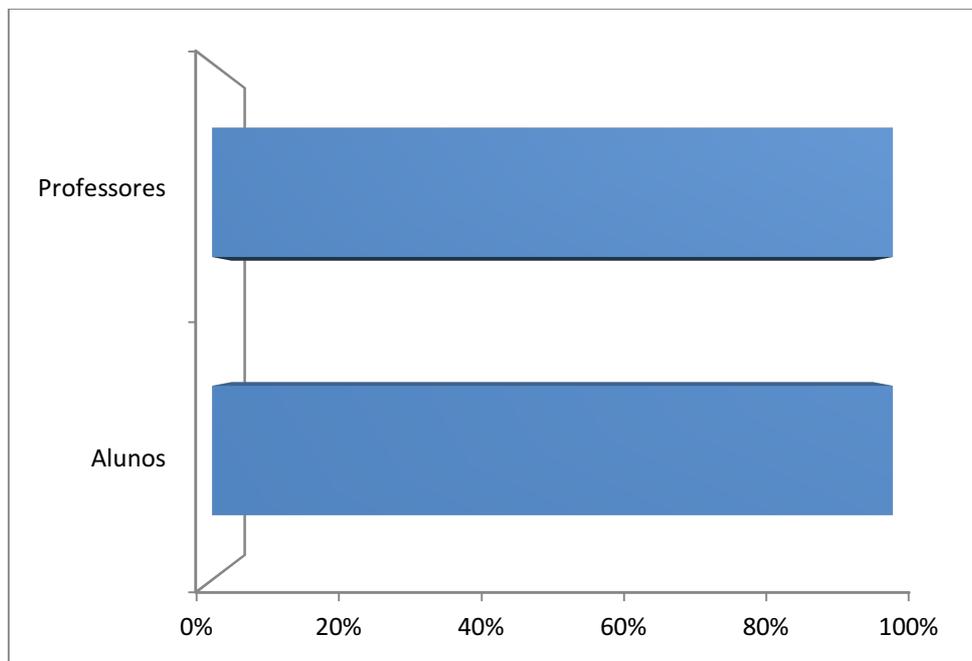


Figura 4 – Percentual de Alunos Concluintes X o de Professores que já se sentiram prejudicados em suas aulas, por falta de domínio do instrumental matemático pelos alunos, nos Cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza na FAMASUL/UNIPAMPA-2014/2015

No questionamento sobre o fato de se os professores da área de matemática demonstram compreensão do campo da Biologia e/ou da Química e da física ao desenvolverem o conteúdo programático, o resultado geral nos três cursos foi de 40% de afirmação com relação ao fato de que os professores da área de matemática não demonstram essa compreensão, não integrando dessa forma, o conceito da própria disciplina de matemática aos demais conceitos do curso.

“Não demonstram esse entendimento, utilizam apenas a matemática pura” A7.

Metade (50%) dos alunos concluintes do curso de Ciências da Natureza, disseram que, os professores de matemática não demonstram compreensão do campo da Biologia e/ou da Química e da física. Podemos observar, logo abaixo, na figura 5, essa análise separadamente nos cursos de Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza.

“Pelo menos os professores de matemática que estudei demonstraram mais compreensão da matemática mesmo” A13.

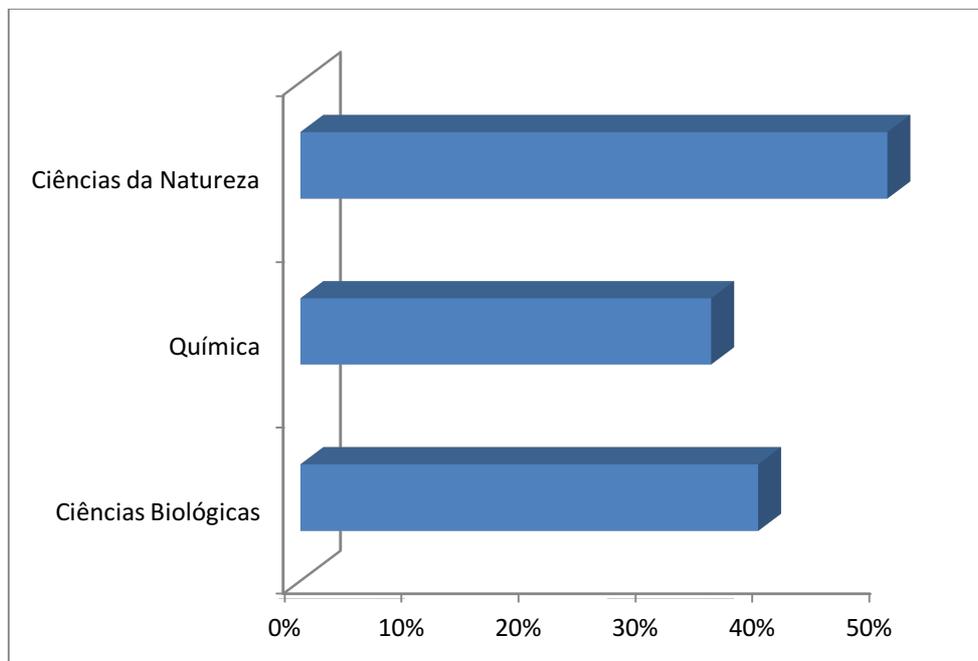


Figura 5 – Percentual de afirmação dos Alunos Concluintes em relação ao fato dos professores da área de matemática não demonstrarem compreensão do campo da Biologia e/ou da Química e da Física na FAMASUL/UNIPAMPA-2014/2015

Quanto à questão da importância da matemática para os cursos, os alunos pesquisados são unânimes em afirmar a sua importância, e justificam a grande necessidade do uso da matemática para o domínio das áreas da biologia, da química e da física.

“De extrema importância, pois será possível desenvolver através dela conteúdos de outras áreas” A7.

Gostaria aqui de destacar que os resultados acima, são exclusivos dos concluintes do 2º semestre de 2014 na FAMASUL e 1º semestre de 2015 na UNIPAMPA, totalizando 60 alunos em duas turmas e 20 professores, não podendo, o resultado ser generalizado para avaliar de forma geral os Cursos em questão.

Discussão dos resultados

Sendo o ensino de ciências a área de estudo que apresenta conjuntamente três ciências: a física a química e a biologia e que a matemática está presente em todas elas, torna-se evidente, a partir da análise dos planos de ensino e dos questionários aplicados a professores e alunos nessa pesquisa, que há alguns problemas na formação de professores que interferem no ensino de ciências, como por exemplo: a falta de clareza e segurança sobre os vínculos e aspectos comuns entre as disciplinas estudadas nos Cursos de Biologia, Química e Ciências da Natureza e a disciplina de Matemática e também em relação ao que o futuro professor de Ciências deve aprender de matemática para poder ensinar, associando a teoria e a prática.

Há que se ressaltar aqui, algumas questões que não eram de início objetivo dessa pesquisa, mas que foram apontadas com muita frequência nos questionários aplicados a alunos e professores, questões essas que se diz respeito ao fato da linguagem utilizada nos documentos oficiais dificultar

a leitura e compreensão desses documentos.

Nas competências e habilidades elencadas nas Diretrizes Curriculares para o Curso de Química, com relação à formação pessoal, diz que:

“[...] o aluno deve possuir habilidade suficiente em Matemática para compreender conceitos de Química e de Física, para desenvolver formalismos que unifiquem fatos isolados e modelos quantitativos de previsão, com o objetivo de compreender modelos probabilísticos teóricos, e de organizar, descrever, arranjar e interpretar resultados experimentais, inclusive com auxílio de métodos computacionais” (BRASIL - PARECER 1303, 2001, p. 4).

Já nas Diretrizes Curriculares para o Curso de Ciências Biológicas, verificamos que, nas competências e habilidades elencadas, nenhuma delas está relacionada diretamente ao ensino de Matemática. Com relação às Diretrizes Curriculares para o Curso de Ciências da Natureza, não foram localizadas disponíveis no site do mec.

Na pesquisa bibliográfica, encontramos poucos trabalhos que lidam com a questão de quais são os conteúdos programáticos compatíveis com os conteúdos necessários para os Cursos de Licenciatura em Química, Biologia e Ciências da Natureza. Além disso, o que encontramos não esclarece de fato o que um licenciado ou até mesmo um professor desses Cursos deve saber ou ensinar efetivamente de matemática.

Outro problema que interfere no ensino de Ciências, que esta pesquisa encontrou ao analisar os questionários, foi o da desarticulação da formação dos professores de diferentes cursos, que prejudica o ensino de Ciências e de outras disciplinas, especificamente a matemática aplicada a esses cursos, no sentido que os professores dos diferentes cursos tratam-se como diferentes profissionais, não interagindo.

A questão complexa da relação entre as percepções dos professores da área de matemática em sua totalidade, julgarem ser suficientes os seus conhecimentos para lecionar nos Cursos de Ciências da Natureza, Química e Ciências Biológicas, e por outro lado, a percepções dos alunos concluintes e dos demais professores desses cursos, não serem as mesmas, nos mostra como o conhecimento matemático pode estar distante dos demais conteúdos trabalhados nos cursos em que ele é de natureza instrumental, e, no entanto, essa distorção, não ser percebida pelo professor da área de matemática, o que nos faz ressaltar a importância da divulgação dos resultados obtidos nessa pesquisa, no sentido de contribuir para a melhoria do ensino de matemática aplicada a esses cursos.

Percebemos também, pela análise dos planos de ensino e dos questionários aplicados, que nas disciplinas ditas de conteúdo específico como, por exemplo: a matemática aplicada aos cursos em questão, em alguns casos, ainda é predominante um ensino baseado na transmissão de conhecimentos, herdada do formalismo e da influência dos bacharelados, esta visão é inadequada, e sua existência constitui um problema que deve ser superado.

Como os conhecimentos exigidos em cada um destes cursos são de diversas áreas, seria imprescindível que os profissionais discutissem seus saberes visando o ensino de ciências, pois todos os futuros profissionais licenciados em química, biologia, física ou matemática poderão vir a lecionar ciências, necessitando estarem preparados para tal atividade. Pois, ser cientificamente culto envolve simultaneamente aprender ciências (conceitos), aprender sobre ciências (métodos, evolução, história da ciência, atitude de abertura e interesse por relações complexas entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente) e aprender a fazer ciência (pesquisa e

resolução de problemas).

Atualmente, evidencia-se que o ensino de ciências pode ajudar os alunos a pensarem de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, promovendo desenvolvimento intelectual inclusive em outras áreas, como em português e matemática, podendo até, ajudar a melhorar a qualidade de vida através do exercício da cidadania. No entanto, para que os profissionais que lecionam ciências possam exercer a interdisciplinaridade exigida é necessário ter uma vivência considerável em ciências.

Conclusões e Perspectivas

Este estudo permitiu acessar as concepções dos alunos concluintes e dos professores da FAMASUL/PE e UNIPAMPA/RS, a cerca da importância do ensino da matemática aplicada aos Cursos de Ciências Biológicas, Química e da Natureza, revelando dessa forma, que a aprendizagem nesses cursos, depende necessariamente da aliança com a matemática, assim como, permitiu evidenciar alguns problemas na metodologia das aulas de matemática, tidas como: insuficientes; tradicionais; desconectadas da realidade e sem aplicação à área de atuação desses futuros professores, culminando dessa forma, com o fato de que, os alunos concluintes não se sentem seguros, em relação ao preparo para lecionar utilizando-se da matemática.

Com o resultado da análise, notamos ainda que, há um entendimento por parte dos professores da área de química, biologia e ciências da natureza e dos alunos concluintes com relação ao fato de que os professores da área de matemática, lecionando nos cursos em questão, desconhecem minimamente conceitos químicos e biológicos e não têm conhecimentos específicos suficientes para uma abordagem aplicada, parecem desconhecer as habilidades e competências matemáticas que os professores de química, biologia e ciências da natureza precisam para o exercício da docência nessas áreas. Apesar disso, os professores de matemática, afirmam através do questionamento feito a eles, terem conhecimento suficiente, tanto para lecionarem nos cursos em questão, como dos documentos oficiais que norteiam essas licenciaturas.

Quanto ao desenvolvimento das atividades do professor de matemática nos cursos pesquisados, foi identificado nos questionários que, há um esforço desses professores para tentar adequar os conteúdos à realidade, porém deparam-se, muitas vezes, com situações que pouco lhe facilita a condução do trabalho em sala de aula. Dentre os motivos para tal realidade, destacasse a falta de interesse dos alunos, e de habilidade desses profissionais em desenvolver um trabalho contextualizado.

Quando se buscou uma aproximação dos conteúdos matemáticos aos cursos de licenciatura em Biologia, Química e Ciências da natureza, verificamos que, parece haver uma falha geral em termos de entendimento de quais conteúdos matemáticos precisam ser trabalhados em cada área em particular, não há explícito nos documentos oficiais o que o professor de biologia, química e o de ciências da natureza precisa saber especificamente da linguagem matemática.

Para finalizar apontamos a necessidade da realização da continuidade dessa pesquisa mais pormenorizada nas propostas que foram idealizadas a partir deste estudo com o intuito de melhorar o ensino de matemática para esses cursos:

- 1) Propor cursos de formação continuada para todos os professores envolvidos nessa pesquisa, a fim de proporcionar o diálogo e a elaboração de projetos interdisciplinares;
- 2) Desenvolver pesquisa sobre como a matemática poderia ser utilizada em cada área em particular, detalhando que conteúdos, especificamente, são necessários para a formação de um Biólogo de um Químico e de um Profissional Licenciado em Ciências da Natureza;
- 3) Construir material didático que venha contribuir nessa transposição didática.

Referências bibliográficas

Brasil. (1999). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>

Brasil. (2001). Ministério da Educação e Cultura / Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática Primeiro e Segundo Ciclos*. Brasília: MEC/SEF. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>

Brasil. (2001). *Parecer 1303/2001*. MEC/CNE. Em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>

Brasil. (2001). *Parecer 1301/2001*. MEC/CNE. Em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1301_01.pdf

Brasil. (2002). *PCN + Ensino Médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>

D'ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria a prática*. São Paulo: Papirus.

D'ambrósio, B. S. (1989). Como ensinar matemática hoje? Temas e debates, n.2.

Bizelli, M. H. S. S.; Borba, M. C. (1999). O conhecimento matemático e o uso de softwares gráficos. Educação matemática em revista, *Revista da SBEM*, n. 7, ano 6, 45-54.

Fazenda, I. C. (1992). *A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola.

Fazenda, I. C. A (2003). *Interdisciplinaridade: Qual é seu sentido?* São Paulo: Paulusm.

Fiorentini, D. (2003). *Formação de Professores de Matemática*. São Paulo: Mercado de Letras.

Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____ (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Lakatos, E. M.; Marconi, M. de A. (2010). [*Fundamentos de metodologia científica*](#). 7.ed. São Paulo: Atlas.

Machado, N. J. (2000). *Educação: projetos e valores*. 3. ed. São Paulo: Escrituras.

Minayo, M. C. de S. (Org.). (1994). *Pesquisa Social: teoria, método e*

criatividade. 13ª ed. Petrópolis: Vozes.

Morin, E. (2002). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Ed. Cortez.

Nóvoa, A. (2001). Professor se forma na escola. *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 142. Entrevista concedida a Paola Gentile. Em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/professor-se-forma-escola-423256.shtml>

Pietropaolo, R. C. (1999). Parâmetros Curriculares de Matemática.o Fundamental. *Revista da SBEM*. São Paulo, ano 6, n.7, 34-38.

Souza, V. G. (2007). Diferentes olhares sobre a formação docente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas nas séries iniciais. *Ed'uação Matemática em Revista, Revista da SBEM*, ano 13, n. 22, 66-76.

Pimenta, S. G.; Ghedin, E. (Orgs.). (2005). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.

Pires, C. M. C. (2000). Novos Desafios para os Cursos de Licenciaturas em Matemática. *Revista da SBEM*. São Paulo, n. 8, 10-15.

Pombo, O.; Guimarães, H. M.; Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. 2 ed. Lisboa: Texto.

Richardson, R. J. (2007). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. Colaboradores: José Augusto de Souza Peres (et al.), 3. ed., São Paulo.

Santomé, J. T. (1998). *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed.

Schnetzler, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). (2002). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 205-222. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000181&pid=S1516-7313201300030001200031&lng=en

Tardif, M. (2002). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Vozes.

Teixeira, F. M. (2006). Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.8, n. 2, 121-132. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000198&pid=S1516-7313201100010000700028&lng=pt

Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas considerações finais se apresentam no sentido de compreendermos a importância do ensino da matemática aplicada aos Cursos de Ciências Biológicas, Química e da Natureza, visto que os mesmos desenvolvem um papel importante sobre as explicações do mundo e as transformações sofridas no decorrer da história da humanidade. Nessa direção, contribuem para a formação das próximas gerações, no sentido das mesmas compreenderem a sociedade a qual estão inseridos, e dessa forma poderem atuar de modo consciente em diversos contextos, políticos, sociais, econômicos e culturais.

Dessa maneira, entendemos que propiciar essa formação crítica, está diretamente ligado a uma prática pedagógica diferenciada que favoreça que diferentes saberes interajam, havendo uma integração entre as disciplinas, onde o currículo desses cursos possa ser pensado de forma integrada à matemática. Não podemos de imediato modificar os PPPs e PPCs dos cursos analisados, mas sim apontar caminhos de modo que, numa futura reestruturação curricular, os mesmos sejam potencializados. Pois, se não houver uma melhora nos cursos de formação de professores, não será possível melhorar o ensino de ciências no país. Analisar e refletir sobre o uso da matemática como recurso instigante no processo de ensino e aprendizagem é de fundamental importância nos cursos de formação desses professores.

A educação não pode se furtar da responsabilidade de fazer uma reflexão sobre as habilidades mínimas que se espera do professor atualmente e o que pode ser feito para minimizar o abismo que há entre o que se ensina/aprende na escola de formação e os saberes desenvolvidos em sala de aula, seja no ensino básico, médio ou superior. Pois, não podemos mudar de uma hora pra outra a atuação dos docentes, mas sim tentar sensibiliza-los a mudar suas práticas, a partir de cursos de formação, do envolvimento deles com pesquisas e também da divulgação de resultados de pesquisas exitosas, que venham a contribuir com o dia a dia de sala de aula do professor.

A matemática como instrumento educativo é muito importante, pois desenvolve a capacidade de raciocinar, promove a integração da comunidade e oferece a possibilidade do sujeito de expressar-se e assumir-se como ser social. O conhecimento gerado nessa ciência sendo fruto da construção

humana na sua interação constante com o contexto natural e social, é uma forma de compreender e atuar no Mundo

A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também, nas Universidades e centros de pesquisas, onde se verifica, hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos nesse campo do saber. A partir da década de 60, o ensino de matemática tomou novos rumos, começando a sofrer modificações em suas propostas didáticas, principalmente no ensino médio e posteriormente no ensino fundamental. Atualmente, as universidades estão envolvidas com o mesmo processo de transformação, que surge com força, pelo apoio de muitos pesquisadores, começando a desenvolver um novo caminho de estudo e trabalho em matemática.

Por fim, este estudo buscou fornecer pontos de reflexão sobre a importância da matemática aplicada no currículo dos cursos de ciências biológicas, química e ciências da natureza; de como essa matemática aplicada é importante ou não na opinião de professores e alunos; e sobre as fragilidades do currículo e dos planos de ensino. Nesse intuito, entendemos que essa pesquisa poderá contribuir futuramente para a melhoria do ensino de ciências, e consecutivamente dos cursos analisados, utilizando-se da matemática como ferramenta para esse propósito.

5 PERSPECTIVAS

Quando se buscou uma aproximação dos conteúdos matemáticos aos cursos de licenciatura em Biologia, Química e Ciências da natureza, verificamos a necessidade de dar continuidade a esta pesquisa, considerando a relevância dessa temática e as carências encontradas neste estudo, pretendo então, continuar contribuindo com os trabalhos desenvolvendo novas pesquisas que possam evidenciar quais os conteúdos matemáticos, especificamente, são necessários para a formação de um Biólogo de um Químico e de um Profissional Licenciado em Ciências da Natureza, bem como, a construção de um material didático que venha contribuir nessa transposição didática.

Portanto, entendemos que uma ideia interdisciplinar passível de aplicação no ensino superior seria a matematização de eventos e/ou a criação de modelos matemáticos relativos a objetos de estudo em outras áreas, possibilitando a matemática interagir efetivamente com elementos de uma outra disciplina, no sentido de mudar a realidade percebida na direção

do que está previsto/proposto/idealizado nos documentos oficiais.

No mesmo direcionamento desta dissertação de mestrado, almejamos estender nosso conhecimento acerca da temática da importância da matemática aplicada aos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Ciências da Natureza. Nesta dimensão, nossa proposta também inclui, a realização de cursos de formação continuada para todos os professores envolvidos nessa pesquisa, a fim de proporcionar o diálogo e a elaboração de projetos interdisciplinares.

REFERÊNCIAS

Altet, Marguerite & Perrenoud, Philippe. (2003) *A Profissionalização dos Formadores de Professores*. Porto Alegre: ARTMED.

Apple, Michael. (1982). *Ideologia e currículo*. São Paulo: Brasiliense.

Brasil. (1999). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>

Brasil. (2001). Ministério da Educação e Cultura / Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática Primeiro e Segundo Ciclos*. Brasília: MEC/SEF. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>

Brasil. (2001). *Parecer 1303/2001*. MEC/CNE. Em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>

Brasil. (2001). *Parecer 1301/2001*. MEC/CNE. Em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1301_01.pdf

Brasil. (2002). *PCN + Ensino Médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília. Em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>

Bizelli, M. H. S. S.; Borba, M. C. (1999). O conhecimento matemático e o uso de softwares gráficos. *Educação matemática em revista, Revista da SBEM*, n. 7, ano 6, 45-54.

Cury, Helena Noronha.(Org.). (2001). *Formação de Professores de Matemática – uma visão Multifacetada*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

D'ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria a prática*. São Paulo: Papirus.

D'ambrósio, B. S. (1989). Como ensinar matemática hoje? *Temas e debates*, n.2.

Fazenda, I. C. (1992). *A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Loyola.

Fazenda, I. C. A (2003). *Interdisciplinaridade: Qual é seu sentido?* São Paulo: Paulusm.

Fiorentini, D. (2003). *Formação de Professores de Matemática*. São Paulo: Mercado de Letras.

Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

_____ (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Lakatos, E. M.; Marconi, M. de A. (2010). *Fundamentos de metodologia científica*. 7.ed. São Paulo: Atlas.

Machado, N. J. (2000). *Educação: projetos e valores*. 3. ed. São Paulo: Escrituras.

Maués, E. R. C. (2003). *Ensino de ciências e conhecimento pedagógico de conteúdo: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais*. Belo Horizonte: Centro de Educação da UFMG. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.

Minayo, M. C. de S. (Org.). (1994). *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 13ª ed. Petrópolis: Vozes.

Morin, E. (2002). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Ed. Cortez.

Nóvoa, A. (2001). Professor se forma na escola. *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 142. Entrevista concedida a Paola Gentile. Em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/professor-se-forma-escola-423256.shtml>

Pietropaolo, R. C. (1999). Parâmetros Curriculares de Matemática.o Fundamental. *Revista da SBEM*. São Paulo, ano 6, n.7, 34-38.

Pimenta, S. G.; Ghedin, E. (Orgs.). (2005). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.

Pires, C. M. C. (2000). Novos Desafios para os Cursos de Licenciaturas em Matemática. *Revista da SBEM*. São Paulo, n. 8, 10-15.

Pombo, O.; Guimarães, H. M.; Levy, T. (1994). *A interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. 2 ed. Lisboa: Texto.

Richardson, R. J. (2007). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. Colaboradores: José Augusto de Souza Peres (et al.), 3. ed., São Paulo.

Santomé, J. T. (1998). *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed.

Schnetzler, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). (2002). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 205-222. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000181&pid=S1516-7313201300030001200031&lng=en

Souza, V. G. (2007). Diferentes olhares sobre a formação docente para o desenvolvimento de habilidades matemáticas nas séries iniciais. *Ed'uação Matemática em Revista, Revista da SBEM*, ano 13, n. 22, 66-76.

Tardif, M. (2002). *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Vozes.

Teixeira, F. M. (2006). Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.8, n. 2, 121-132. Em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000198&pid=S1516-7313201100010000700028&lng=pt

Tobin, K.; Espinet, M. (1989). Impediments to change: applications of coaching in high school science teaching. *European Journal of Science Education*, Londres, v. 26, n. 2.

Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

UNESCO. (1983). *New trends in primary school science education*. Vol 1. Paris.

ANEXOS

APÊNDICE A: INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Roteiro do questionário com professores que lecionam as disciplinas na área de matemática nos cursos de Licenciatura em Química e/ou Biologia da FAMASUL e Ciências da Natureza na UNIPAMPA.

Dados de identificação

Curso(s): _____

Professor (a) da Disciplina: _____

Graduado (a) em _____

Pós Graduado (a) em: _____

Data da entrevista: ____ de _____ de _____

Caro amigo (a),

Esta entrevista faz parte da minha Dissertação de Mestrado em Ciências: Química da vida e saúde da UFRGS, e tem por objetivo fornecer subsídios para o melhoramento das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Química e Biologia na FAMASUL e do ensino de Ciências da Natureza na UNIPAMPA..

Agradeço desde já a sua atenção e colaboração.

Professora Zoriane Soares Pereira Pimentel

1. O conteúdo programático da disciplina da área de Matemática que Sr (a) leciona é suficiente para atender as necessidades matemáticas do(s) curso(s)?

2. Em sua opinião qual a importância da Matemática para o professor de química e/ou biologia e de ciências em geral?

3. No seu entendimento, o grau de compreensão do campo da Biologia e/ou da Química e das ciências da Natureza, que o Sr (a) possui para lecionar nesse(s) curso(s) é:

Nenhum () Insuficiente () Suficiente() Completo()

4. Quais as principais dificuldades para o ensino da disciplina da área de Matemática no(s) curso(s) que Sr(a) leciona?

5. Sobre o seu grau de conhecimento com relação aos documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica na FAMASUL ou na UNIPAMPA, responda:

a)Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências – PCNs

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

b)Parâmetros Curriculares Nacionais em Química e Biologia do Ensino Médio – PCNEM

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

c)Diretrizes Curriculares que norteiam os cursos de Licenciatura em Química e Biologia

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

d)Projeto Político Pedagógico – PPP dos cursos de Química e Biologia

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

APÊNDICE B - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Roteiro de questionário com professores dos cursos de Licenciatura em Química e/ou Biologia e Ciências da Natureza que se utilizam da matemática para desenvolvimento do seu conteúdo.

Dados de identificação

Curso(s): _____

Professor(a) da Disciplina: _____

Graduado(a) em: _____

Pós-Graduado(a) em: _____

Data da entrevista: ____ de _____ de _____

Caro amigo(a),

Esta entrevista faz parte da minha Dissertação de Mestrado em Ciências: Química da vida e saúde da UFRGS, e tem por objetivo fornecer subsídios para o melhoramento das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Química e Biologia na FAMASUL e do ensino de Ciências da Natureza na UNIPAMPA..

Agradeço desde já a sua atenção e colaboração.

Professora Zoriane Soares Pereira Pimentel

1. No desenvolvimento da sua disciplina o Sr(a) necessita de conteúdos matemáticos? Caso afirmativo diga quais são?

2. O Sr(a) já se sentiu prejudicado no decorrer de suas aulas por falta de domínio pelos alunos do instrumental matemático necessário?

[] sim

[] não

Justifique sua resposta

3. No seu entendimento, o professor da(s) disciplina(s) da área de Matemática que leciona no(s) Curso(s) de Biologia e/ou Química ou Ciências da Natureza precisam ter compreensão do campo da Biologia e/ou da Química e das Ciências da Natureza em geral?

[] sim

[] não

Justifique sua resposta

4. Sobre o seu grau de conhecimento com relação aos documentos oficiais que norteiam a prática pedagógica, responda:

a)Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências – PCNs

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

b)Parâmetros Curriculares Nacionais em Química e Biologia do Ensino Médio – PCNEM

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

c)Diretrizes Curriculares que norteiam os cursos de Licenciatura em Química e Biologia

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

d)Projeto Político Pedagógico – PPP dos cursos de Química e Biologia

Nenhum() Insuficiente() Suficiente() Completo()

5. Em sua opinião qual é a importância da Matemática para o professor de química e/ou biologia e de ciências da natureza?

APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADO

Roteiro do questionário aos alunos concluintes dos Cursos de Licenciatura em Química e/ou Biologia na FAMASUL e Ciências da Natureza na UNIPAMPA.

Dados de identificação

Período: _____ Curso: _____
Idade: _____ Data: _____

Caro aluno(a),

Por favor, respondam esse questionário, a título de um teste de sondagem, que tem como principal objetivo à identificação de subsídios para o melhoramento do ensino das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Licenciatura em Química e Biologia na FAMASUL e do ensino de Ciências da Natureza na UNIPAMPA.

Agradecemos desde já a sua atenção e colaboração.
Professora Zoriane Soares Pereira Pimentel

1. Você se sente preparado para ensinar química e ou biologia e ou física utilizando-se da matemática como instrumento?

sim

não

Justifique sua resposta

2. Você está satisfeito com o ensino das disciplinas da área de matemática no seu curso?

sim

não

Justifique sua resposta

3. Você já utilizou o Laboratório do seu curso?

sim

não

No caso afirmativo, descreva os momentos em que você se utiliza da matemática para desenvolver os procedimentos químicos ou da biologia.

4. O(s) professor(es) da área de Matemática demonstram compreensão do

campo da Biologia e/ou da Química ou das Ciências da Natureza ao desenvolverem o conteúdo programático, integrando o conceito da própria disciplina aos demais conceitos do curso?

sim

não

Justifique sua resposta

5. Há conteúdos específicos do seu curso que não seriam desenvolvidos, sem a utilização da Matemática?

sim

não

Justifique sua resposta

6. Você já se sentiu prejudicado no seu curso, por falta de domínio do instrumental matemático necessário?

sim

não

Justifique sua resposta

7. Na sua opinião, qual a importância da Matemática para o futuro professor de química e/ou biologia ou de Ciências da Natureza?

APENDICE D: CARTA DE ENCAMINHAMENTO

Palmares-PE, ____ de _____ de 2015.

Ilmo. Gestor _____

Solicito a V.S.a autorização para realizar a pesquisa intitulada: **IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA**, que tem como objetivo: Analisar questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos processos relacionados aos cursos de biologia, química e ciências da natureza na formação de professores.

O estudo tem como pesquisadores responsáveis a docente Zoriane Soares Pereira Pimentel, e o orientador do mestrado Profº Dr. Robson Puntel.

Os dados que subsidiarão esta pesquisa serão obtidos através da análise dos conteúdos programáticos de planos de ensino das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Licenciatura em Química e Biologia da FAMASUL e Ciências da Natureza da UNIPAMPA, como também de questionários aplicados aos alunos concluintes e professores da área de matemática e aos professores que utilizam a matemática como ferramenta para lecionar e nos cursos pesquisados. As questões levantadas no questionário versaram sobre, conhecimento de documentos oficiais, conteúdos programáticos, importância da Matemática, compreensão do campo da Biologia da Química e das Ciências da Natureza em geral.

Esclareço que a presente pesquisa só terá início após a aprovação do Comitê de Ética. A sua autorização será voluntária, podendo esta instituição interromper a pesquisa a qualquer momento sem que haja penalidade alguma. Este estudo não acarretará nenhum ônus para a Instituição, nem tampouco receberá qualquer tipo de benefício financeiro.

Zoriane Soares Pereira Pimentel
Pesquisadora Responsável



CARTA DE ANUÊNCIA

Estando ciente do compromisso e da responsabilidade da Pesquisadora Zoriane Soares Pereira Pimentel, colocamos a sua disposição esta Instituição de Ensino Superior para que seja realizada a sua pesquisa, intitulada **IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA**, pois temos a consciência das dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de conceitos relacionados a esta disciplina e que uma boa parte dos professores tem de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico, e neste contexto específico, principalmente de integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos dos cursos em que ela está inserida se faz necessário pesquisas, como esta, que nos permita repensar o nosso fazer pedagógico.

Uruguaiana, 09 de julho de 2015.

Prof. Dr. João Cleber Theodoro de Andrade
Diretor do Campus Uruguaiana - UNIPAMPA

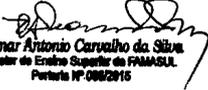
João Cleber Theodoro de Andrade
Diretor
Universidade Federal do Pampa
Campus Uruguaiana



CARTA DE ANUÊNCIA

Estando ciente do compromisso e da responsabilidade da Pesquisadora Zoriane Soares Pereira Pimentel, colocamos a sua disposição esta Instituição de Ensino Superior para que seja realizada a sua pesquisa, intitulada **IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEUDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANO DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA**, pois temos a consciência das dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de conceitos relacionados a esta disciplina e que uma boa parte dos professores tem de, por si só, repensar satisfatoriamente seu fazer pedagógico, e neste contexto específico, principalmente de integrar os conceitos da própria disciplina de matemática aos demais conceitos dos cursos em que ela está inserida se faz necessário pesquisas, como esta, que nos permita repensar o nosso pedagógico.

Palmares, 30 de julho de 2015.


Vilmar Antonio Carvalho da Silva
Diretor de Ensino Superior da FAMASUL
Portaria PP-086/2015

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

Alunos que participarão da reposta ao questionário

Título do projeto: IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA

Pesquisador responsável: Prof. Dr. Robson Puntel – Zoriane Soares Pereira Pimentel

Instituição/Departamento: UFRGS – PPG Educação em Ciências: Química da vida e saúde

Telefone para contato: 55 081 9956 6215 / 55 081 9258 2989

Comitê de Ética em Pesquisa: (51) 3308.3738

Você está sendo convidado (a) para participar, **voluntariamente**, de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte deste estudo, assinie ao final deste documento. Você recebeu **duas** vias deste documento, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Objetivo da pesquisa: Analisar questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos processos relacionados aos cursos de biologia, química e ciências da natureza na formação de professores na FAMASUL em PE e UNIPAMPA no RS.

Procedimento: Você e os demais alunos dos cursos pesquisados estão sendo convidados a responder a um questionário composto de sete questões que versaram sobre, conhecimento de documentos oficiais, conteúdos programáticos, importância da Matemática, compreensão do campo da Biologia da Química e das Ciências da Natureza em geral, e se os professores estão receptivos a implantação de mudanças, que pedimos que se possível fosse respondido no momento da entrega para não comprometer o resultado da pesquisa. Você fornecerá informações importantes aos educadores e estudiosos da educação. O conhecimento gerado a partir desta pesquisa será fornecido a você no final do estudo, podendo trazer benefícios à sua prática docente. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Riscos e benefícios do estudo: A participação no estudo não oferece riscos adicionais a sua saúde além dos que você está submetido quando responde a um questionário por escrito ou quando usa o seu computador pessoal. Não há benefício direto na participação do estudo, mas a participação contribuirá para tornar o ensino aprendizagem dessas disciplinas Matemáticas, nesses cursos, o mais próximo da realidade do seu campo de atuação.

Confidencialidade: Ficará resguardado ao pesquisador responsável e protegido de revelação não autorizada o uso das informações recolhidas.

Voluntariedade: A recusa do indivíduo em participar do estudo será respeitada, podendo a coleta ser interrompida a qualquer momento, a critério do indivíduo participante.

Se você concordar em participar do estudo, as informações fornecidas por você **terão sua privacidade garantida**, você **não será identificado** em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. Em qualquer momento, você poderá retirar este consentimento, desistindo da participação no estudo.

Eu, _____, a baixo assinado, concordo em participar do estudo “IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA”, como sujeito. Fui suficientemente informado sobre as informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Discuti com a pesquisadora Zoriane Soares Pereira Pimentel sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo e sem perder os benefícios aos quais tenho direito.

_____, _____ de _____ de 2015. Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

_____, _____ de _____ de 2015. _____

Zoriane Soares Pereira Pimentel - Pesquisadora

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

Professores que participarão da reposta ao questionário

Título do projeto: IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA

Pesquisador responsável: Prof. Dr. Robson Puntel – Zoriane Soares Pereira Pimentel

Instituição/Departamento: UFRGS – PPG Educação em Ciências: Química da vida e saúde

Telefone para contato: 55 081 9956 6215 / 55 081 9258 2989

Comitê de Ética em Pesquisa: (51) 3308.3738

Você está sendo convidado (a) para participar, **voluntariamente**, de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte deste estudo, assinie ao final deste documento. Você recebeu **duas** vias deste documento, uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Objetivo da pesquisa: Analisar questões relacionadas ao ensino da Matemática como ferramenta essencial para o entendimento dos processos relacionados aos cursos de biologia, química e ciências da natureza na formação de professores na FAMASUL em PE e UNIPAMPA no RS.

Procedimento: Você e os demais professores nos cursos pesquisados estão sendo convidados a responder a um questionário composto de cinco questões que versaram sobre, conhecimento de documentos oficiais, conteúdos programáticos, importância da Matemática, compreensão do campo da Biologia da Química e das Ciências da Natureza em geral, e se os professores estão receptivos a implantação de mudanças, que pedimos que se possível fosse respondido no momento da entrega para não comprometer o resultado da pesquisa. Você fornecerá informações importantes aos educadores e estudiosos da educação. O conhecimento gerado a partir desta pesquisa será fornecido a você no final do estudo, podendo trazer benefícios à sua prática docente. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Riscos e benefícios do estudo: A participação no estudo não oferece riscos adicionais a sua saúde além dos que você está submetido quando responde a um questionário por escrito ou quando usa o seu computador pessoal. Não há benefício direto na participação do estudo, mas a participação contribuirá para tornar o ensino aprendizagem dessas disciplinas Matemáticas, nesses cursos, o mais próximo da realidade do seu campo de atuação.

Confidencialidade: Ficará resguardado ao pesquisador responsável e protegido de revelação não autorizada o uso das informações recolhidas.

Voluntariedade: A recusa do indivíduo em participar do estudo será respeitada, podendo a coleta ser interrompida a qualquer momento, a critério do indivíduo participante.

Se você concordar em participar do estudo, as informações fornecidas por você **terão sua privacidade garantida**, você **não será identificado** em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. Em qualquer momento, você poderá retirar este consentimento, desistindo da participação no estudo. Eu,

_____, a baixo assinado, concordo em participar do estudo "IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA APLICADA: ANÁLISE DE CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DE PLANOS DE ENSINO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA, BIOLOGIA E QUÍMICA", como sujeito. Fui suficientemente informado sobre as informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Discuti com a pesquisadora Zoriane Soares Pereira Pimentel sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo e sem perder os benefícios aos quais tenho direito.

_____, ____ de _____ de 2015. Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

_____, ____ de _____ de 2015. _____

Zoriane Soares Pereira Pimentel – Pesquisadora