



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO/
CIÊNCIAS DA NATUREZA**



CHIRLEY SILVA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO CURSO DE
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI**

**PICOS – PI
2018**

CHIRLEY SILVA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO CURSO DE
LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Educação do Campo/Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros como requisito à obtenção do grau de Licenciado em Educação do Campo.

Orientador:

Prof.º Me. Alexandre Leite dos Santos Silva

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

S237i Santos, Chirley Silva dos

A importância da matemática para o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza: um estudo com uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de Picos-PI / Chirley Silva dos Santos.– 2018.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (104 f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura Plena em Educação do Campo Ciências da Natureza) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2018.

Orientador(A): Prof. Me. Alexandre Leite dos Santos Silva

1. Matemática. 2. Ensino de Ciências. 3. Licenciatura em Educação do Campo. I. Título.

CDD 510.7


CHIRLEY SILVA DOS SANTOS

**A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI**

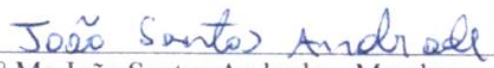
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Educação do Campo/Ciências da Natureza, pela Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

Aprovado em 26/04/2018

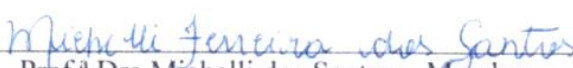
Banca Examinadora:



Prof.º Me Alexandre Leite dos Santos Silva – Orientador
Universidade Federal do Piauí - UFPI



Prof.º Me João Santos Andrade – Membro
Universidade Federal do Piauí - UFPI



Prof.ª Dra Michelli dos Santos – Membro
Universidade Federal do Piauí-UFPI

Que darei eu ao Senhor, por todos os benefícios que me tem feito? Tomarei o cálice da salvação, e invocarei o seu nome todos os dias da minha vida.

Dedico este trabalho primeiramente ao meu Deus. Porque dele, por ele e para ele são todas as coisas; A minha família que tanto amo. E ao meu amado esposo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu Deus por nos sustentar todos os dias durante essa caminhada e sei que continuará em toda minha vida, pois és fiel. Aos meus pais pelo apoio e ensinamentos indispensáveis em minha vida. A minha mãe Maria de Nazaré que mesmo distante sentia seu apoio sempre pertinho, com aquela frase de aconchego “vai dá certo minha filha”. Ao meu amado paizinho (in memoriam) por ter me dado o maior incentivo e apoio em busca de meus sonhos, mesmo em uma terra distante. Por mais que não esteja presente para contemplar mais um degrau alcançado por sua “Chirlinha”, seus ensinamentos ficaram gravados na tábua do meu coração. Sei que hoje estaria na primeira bancada e com os olhos brilhantes, diria: parabéns minha pequena grande filha! Obrigado por tudo meu eterno herói. Meu agradecimento aos meus queridos irmãos, por serem os melhores irmãos que existem, pelas palavras de apoio e ter compreendido a nossa ausência nas férias e em algumas ocasiões especiais. As minhas cunhadas e cunhado pelo apoio. As minhas sobrinhas lindas Sarah Rebecca, Ysah Hadassa e Allana Emanuelli. Não tenho palavras para agradecer meu amado esposo Daniel Miguel pela compreensão, amizade e companheirismo durante toda essa caminhada, meu bem, és um presente de Deus na minha vida. Meu agradecimento especial ao professor Me. Alexandre Leite Santos Silva, por ter embarcado nesse desafio juntamente comigo e ter confiado em nossa capacidade. MUITÍSSIMO obrigada professor! Sua forma amigável e serena de orientar e incentivar também fizeram grandes diferenças. Louvo a Deus por sua vida.

Agradeço aos amigos que fiz durante esses quatro anos, em especial ao meu grupo, da UFPI pra vida toda, Margareth Costa, Natiélia e Rita de Cássia.

A todos os professores que contribuíram para minha formação, obrigada meus mestres! A minha amiga irmã Patrícia Alves pelo apoio em todos os momentos. Enfim todos que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste sonho.

“A Matemática, é linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências, seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados” (BRASIL, 2002).

RESUMO

Este trabalho de pesquisa objetiva analisar a importância da Matemática para o ensino/aprendizagem de Ciências da Natureza, e como a ausência deste conhecimento interfere na aprendizagem e, conseqüentemente, no desempenho acadêmico. Para tanto, foram levantadas as seguintes questões: (a) Qual a importância do conhecimento Matemático para o ensino/aprendizagem das Ciências da Natureza no curso de Licenciatura em Educação do Campo? (b) Que dificuldades os alunos de uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo possuem em relação à Matemática? A proposta de investigação foi aplicada a uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo Ciências da Natureza do *campus* Senador Helvidio Nunes de Barros, em Picos-PI. Como instrumentos de pesquisa foram utilizados: um pré-teste e questionários, aplicados a professores e alunos do curso. Após a análise dos dados, foram discutidas as contribuições da Matemática para o ensino/aprendizagem em Ciências da Natureza de uma turma da LEdoC e foi realizado um levantamento sobre as dificuldades dos acadêmicos em relação à Matemática. Os resultados desta experiência nos levam a afirmar que a grande deficiência dos alunos em alguns conteúdos das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) está relacionada ao fato destes não terem conhecimentos elementares da Matemática da educação básica.

Palavras chave: Matemática; Ensino de Ciências; Educação do Campo; Licenciatura em Educação do Campo

ABSTRACT

This research aims at analyzing the importance of Mathematics for the teaching / learning of Natural Sciences, and how the absence of this knowledge interferes in learning and, consequently, in academic performance. In order to do so, the following questions were raised: (a) What is the importance of mathematical knowledge for the teaching / learning of the Nature Sciences in the course of Degree in Field Education? (b) What difficulties do the students of a class in the Degree in Field Education have in relation to Mathematics? The research proposal was applied to a class of the Licentiate course in Education of the Nature Sciences Field of the Senator Helvidio Nunes de Barros campus, in Picos-PI. As research instruments were used: a pre-test and questionnaires, applied to teachers and students of the course. After analyzing the data, the contributions of Mathematics to the teaching / learning in Nature Sciences of a group of the LEdoC were discussed and a survey was made on the difficulties of the academics in relation to Mathematics. The results of this experiment lead us to affirm that the great deficiency of the students in some contents of the Sciences of Nature (Biology, Chemistry and Physics) is related to the fact that they do not have elementary knowledge of Mathematics of basic education.

Keywords: Mathematics; Science teaching; Field Education; Degree in Field Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação da Matemática com a Biologia.....	37
Figura 2 - Fotografia das respostas sobre potenciação do aluno A1.....	52
Figura 3 - Fotografia das respostas sobre potenciação do aluno A2.....	52
Figura 4 - Fotografia das respostas sobre potenciação do aluno A3.....	53
Figura 5 - Fotografia das respostas sobre Razões e Proporções do aluno A4.....	55
Figura 6 - Fotografia das respostas sobre potenciação do aluno A5.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Distribuição da faixa etária entre os alunos da turma participante.....	48
GRÁFICO 2 – Localidade onde os participantes da pesquisa residem.....	49
GRÁFICO 3 – Avaliação dos conhecimentos básicos sobre Potenciação.....	50
GRÁFICO 4 – Porcentagem de acertos das questões sobre Potenciação.....	51
GRÁFICO 5 – Avaliação dos conhecimentos básicos sobre Razões e Proporções.....	54
GRÁFICO 6 – Avaliação dos conhecimentos básicos sobre Porcentagem.....	56
GRÁFICO 7 – Relação entre o percentual de acertos sobre Porcentagem.....	56
GRÁFICO 8 – Avaliação dos conhecimentos básicos sobre Equações e Funções do 2º Grau.....	58
GRÁFICO 9 – Expectativa dos alunos quanto ao aprendizado da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências.....	60
GRÁFICO 10 – Contribuição da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências na formação docente.....	61
GRÁFICO 11 – Experiência com a Matemática durante a Educação Básica	62
GRÁFICO 12 – Nível de aprendizagem na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências	64
GRÁFICO 13 – Aspectos positivos do Tempo Escola para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências	65
GRÁFICO 14 – Aspectos negativos do Tempo Escola para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências	67
GRÁFICO 15 – Dificuldade na aplicação da Matemática no estudo das Ciências da Natureza.....	68
GRÁFICO 16 – Conteúdos de Matemática que os alunos da turma participante tiveram mais dificuldades	69
GRÁFICO 17 – Motivos da dificuldade em aprender ou usar a Matemática.....	71

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Estudos localizados a partir da revisão de literatura.....	20
QUADRO 2 - Trabalhos que se aproximam com a problemática da pesquisa.....	25
QUADRO 3 - Conteúdos de Química que possuem relação direta com a Matemática.....	39
QUADRO 4 - Ementa da disciplina Genética.....	57
QUADRO 5 - Dificuldades dos alunos em Matemática segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa.....	75
QUADRO 6 - Conteúdos de Matemática em que os alunos mais demonstraram deficiência segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa	77
QUADRO 7 - Motivos das dificuldades em aprender ou usar a Matemática segundo os professores participantes da pesquisa.....	78
QUADRO 8 - Influências das dificuldades em Matemática na aprendizagem dos conteúdos segundo os professores participantes da pesquisa.....	81
QUADRO 9 - Conteúdos de Matemática requeridos para a aprendizagem dos conteúdos de Ciências da Natureza segundo os professores participantes da pesquisa.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações;
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;
CSHNB – Campus Senador Helvidio Nunes de Barros;
DB – Didática da Biologia;
DCeM – Didática das Ciências e Matemática;
DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
DCNGEB – Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica;
DF – Didática da Física;
DM – Didática da Matemática;
DQ – Didática da Química;
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio;
FURB – Universidade Federal de Blumenau.
IENCI – Investigação em Ensino de Ciências;
IIR – Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade.
LEdoC – Licenciatura em Educação do Campo;
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico;
PCN – Planos Curriculares Nacionais;
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio;
PPC – Projeto Pedagógico de Curso;
RP – Resolução de Problemas;
SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
SIFEDOC – Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum de Educação do Campo da Região Norte do Rio Grande do Sul;
TC – Tempo Comunidade;
TE – Tempo Escola;
TU – Tempo Universidade;
UFPI – Universidade Federal do Piauí;
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria;
UNIPAMPA – Fundação Universidade Federal do Pampa (Rio Grande do Sul);

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	10
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
LISTA DE QUADROS	12
LISTA DE ABREVIATURAS.....	13
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	34
3.1 A Matemática e sua importância	34
3.2 Relação da Matemática com a Biologia	35
3.3 Relação da Matemática com a Química	38
3.4 Relação da Matemática com a Física	39
3.5 A Inter(Relação) da Matemática com as Ciências da Natureza como um Processo Interdisciplinar para a Compreensão dos Conteúdos de ambas as Ciências	40
4 METODOLOGIA.....	43
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	47
5.1 Perfil dos sujeitos da pesquisa	47
5.2 Análise dos dados do pré-teste	50
5.3 Análise dos dados da Avaliação Diagnóstica	60
5.4 Análise dos dados da Avaliação Final da disciplina Matemática para o Ensino Ciências da Natureza	64
5.5 Análise do questionário aplicado aos alunos	67
5.6 Análise do questionário aplicado aos professores	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICE A – PRÉ-TESTE.....	95
APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	97
APÊNDICE C – AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA	99
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA DISCENTES	100
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES.....	102

ANEXO A – EMENTAS DE DISCIPLINAS DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ	104
ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA	106

INTRODUÇÃO

A Matemática surgiu das necessidades sociais. Com o passar do tempo esta foi organizada e sistematizada com regras, fórmulas e teorias, com a finalidade de ser aplicada na resolução das necessidades humanas. Como um ciclo, a Matemática teve sua origem na sociedade e possui um fim nela, provando assim que é viva e aplicável (BRASIL, 2004).

Partindo dessa compreensão, a Matemática é componente de grande importância na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar. Assim, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado (BRASIL, 1997). Aprender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Dessa forma, podemos afirmar, que dentre os vários conhecimentos que adquirimos durante nossa formação, a Matemática ocupa um lugar de “destaque” em nossas vidas, tanto na escola quanto no cotidiano. Dito isso, consideramos oportuno o tema dessa pesquisa: “A importância da Matemática para o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza: um estudo com uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de Picos-PI”.

A ideia para a realização desse trabalho está relacionada à, pelo menos, duas razões. Primeiramente, pela pesquisadora ter uma formação em Licenciatura Plena em Matemática e atuar como professora da área. Ao ministrar a disciplina nas turmas do 6º ao 8º ano, do Ensino Fundamental em uma escola da Educação Básica, observava que muitos alunos que tinham dificuldades em aprender Matemática ou que não gostavam da disciplina também tinham dificuldades em aprender sobre conteúdos de outras disciplinas.

A segunda razão advém da formação da pesquisadora no curso de Licenciatura em Educação do Campo com enfoque em Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Piauí, a qual permitiu compreender os fundamentos da Educação do Campo mediante um exercício docente multidisciplinar que requer do professor/a utilização de uma didática que promova a formação onmilateral dos alunos, que, por exemplo, articule as diferentes disciplinas que compõem o currículo, tais como a Matemática e as Ciências da Natureza. Como aluna, durante as aulas nas disciplinas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) na academia, algo que chamava muita atenção era o fato de os professores não conseguirem avançar nos conteúdos específicos porque alguns alunos não conseguiam compreender a disciplina. A pesquisadora percebeu que muitas vezes o problema não estava

apenas no conteúdo específico de Biologia, Química ou Física, mas porque tais conteúdos requeriam alguns conhecimentos matemáticos.

Assim, esse trabalho contribuirá de forma significativa para uma análise de como o conhecimento matemático contribui no processo ensino-aprendizagem dos alunos da LEdoC nas disciplinas específicas da área de Ciências da Natureza. Além disso, a partir deste trabalho será possível cogitar em uma grade curricular ou em meios interventivos que deem mais ênfase no conhecimento matemático como suporte para uma melhor formação docente, já que esse conhecimento é fundamental na compreensão de alguns conteúdos das Ciências da Natureza. Se o futuro professor não tiver base nos conhecimentos elementares da Matemática, como irá ministrar com êxito as disciplinas de Biologia, Química e Física, já que alguns conteúdos destas disciplinas requerem esses conhecimentos? Partindo desta perspectiva, a Matemática soa como solução para a compreensão destes conteúdos. Nesse sentido, a integração da Matemática ao ensino de Ciências da Natureza permite interdisciplinarmente uma construção de conhecimentos com significados. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “A Matemática, linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências, seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados” (BRASIL, 2002, p.111).

Nessa ótica, surgiu a necessidade de uma pesquisa para melhor compreender o papel da Matemática no aprender e no ensinar as Ciências da Natureza no contexto interdisciplinar do curso de Licenciatura em Educação do Campo, através das questões: (a) Qual a importância do conhecimento matemático para o ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza no curso de Licenciatura em Educação do Campo? (b) Que dificuldades os alunos de uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo possuem em relação à Matemática?

Com o intuito de responder tais questionamentos da pesquisa, o nosso objetivo principal foi analisar a importância da Matemática para o ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza e, também, discutir sobre como a falta deste conhecimento interfere no desempenho acadêmico através da descrição das dificuldades dos graduandos em relação ao conhecimento matemático entrelaçadas à aprendizagem de conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza. Como objetivos específicos, ao longo desse trabalho, podemos listar:

a) Realizar um levantamento bibliográfico sobre as pesquisas já realizadas dentro da nossa temática;

- b) Elaborar instrumentos de coleta de dados para aferir a associação entre as dificuldades relacionadas ao conhecimento matemático e as dificuldades relacionadas aos conhecimentos de Ciências da Natureza;
- c) Coletar os dados entre alunos de uma turma da LEdoC;
- d) Coletar dados entre docentes de uma turma da LEdoC;
- e) Recorrer ao Projeto Pedagógico do Curso por informações pertinentes à relação entre a Matemática e os componentes curriculares da LEdoC;
- f) Descrever as contribuições da Matemática para o processo de ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza de uma turma da LEdoC;
- g) Fazer um levantamento sobre as dificuldades dos acadêmicos em relação à Matemática e como estas interferem na aprendizagem dos conteúdos das Ciências da Natureza;

Com esses objetivos em mente, dentro do mesmo eixo temático, tecemos o nosso trabalho em torno de seções.

Na seção Introdução tratamos da justificativa da nossa pesquisa e do problema e objetivos que nortearam a mesma.

Em seguida, na Revisão de Literatura apresentamos uma análise da produção acadêmica em torno da nossa temática, isto é, que relaciona o ensino-aprendizagem de Matemática com o ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza.

Na sequência, na seção Metodologia, explicamos nossas opções metodológicas quanto à seleção dos sujeitos da pesquisa e quanto aos instrumentos de coleta de dados. Também explicamos os procedimentos de análise dos dados.

Na seção Resultados e Discussões, expomos tanto os resultados obtidos quanto a nossa análise direcionada pela nossa problemática.

Por fim, em Considerações Finais, realizamos uma síntese do nosso trabalho, esclarecendo as suas contribuições para o campo da pesquisa educacional.

Por conseguinte, na próxima seção trataremos da nossa Revisão de Literatura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura constitui “um processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhido” permitindo “um mapeamento de quem já escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e/ou problema da pesquisa” (SILVA; MENEZES, 2001, p. 37). De acordo com Biembengut (2008), correspondem à revisão de literatura, as definições e conceitos do tema, bem como a identificação e estudo de pesquisas similares e recentes que não apenas dão sustentação à pesquisa que se pretende efetuar, como também permitem justificar a pesquisa situando-a no mapa dos trabalhos já desenvolvidos. Para Moresi (2003, p. 108) “a revisão de literatura é uma das etapas fundamentais para o estudo, pois fornece a fundamentação teórica sobre o tema e a construção do conceito que dará suporte ao desenvolvimento da pesquisa”. Assim, a revisão de literatura se constitui a parte indispensável da pesquisa. Dessa forma, a revisão de literatura exige do pesquisador maior dedicação e esforços a fim de se obter dados precisos e suficientes para nortear a pesquisa.

Assim, com o intuito de uma maior compreensão sobre a “A importância da Matemática para o ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza: um estudo com uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de Picos-PI” e também responder às perguntas abordadas nesta pesquisa foi realizada uma revisão de literatura em dissertações e teses, em periódicos nacionais e também em trabalhos publicados de eventos. Como fontes desses dados, recorreremos ao Portal de Periódicos da CAPES e à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, além de Atas e Anais de eventos sobre Educação do Campo.

Em relação aos periódicos, adotou-se, como critério de delimitação, periódicos nacionais e internacionais classificados como A1, A2 e B2, dada a sua relevância na pesquisa educacional, pelo Qualis CAPES, na área da educação, e que possuíam publicações acerca da Matemática para o ensino das Ciências da Natureza. O recorte temporal da revisão foi de seis anos, de 2012 a 2017, de forma a limitar a quantidade de trabalhos para a análise e nos cercar de conhecimentos mais atualizados.

Como resultado da nossa busca, foram localizados 50 estudos. Depois de uma breve leitura, filtramos apenas 28 trabalhos relacionados com o tema dessa pesquisa. Dessa forma, são apresentadas as dissertações, teses, artigos e outros trabalhos publicados sobre a Matemática para o Ensino de Ciências da Natureza, conforme o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Estudos localizados a partir da revisão de literatura**Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**

BARBOSA, A. K. A. **A (inter) relação da Matemática e a Química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio.** 2016. Dissertação (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para séries finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano). Universidade Federal da Integração Latino- Americana, 2016.

BRANDT, A. M. A. **Área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, 2016.

KESSLER, A. L. F. **Aplicações de funções na área das ciências da natureza por meio do geogebra.** 2015. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós Graduação em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

LEMOS, P. G. A. **Funções aplicadas a Física e Química.** 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática- PROFMAT) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.

MANNRICH, J. P. **Linguagem Matemática, Física e ensino: como licenciandos discutem essa relação.** 2014. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

NOVAIS, L. F. **Probabilidade e Genética: Uma aborda interdisciplinar.** 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

OCAMPO, D. M. **A resolução de problemas com uma interface interdisciplinar entre a Matemática e o Ensino de Ciências.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química dá Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

OLIVEIRA, E. B. **A interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de ciências da natureza e Matemática.** 2016. Dissertação (Mestrado em ensino na Educação Básica) – Universidade federal do Espírito santo, 2016.

OLIVEIRA. R. S. L. **Crenças de Professores de Ciências da Natureza e Matemática sobre motivação dos alunos.** 2015. Dissertação (Mestrado Programa de Pós- graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

PIMENTEL, Z. S. P. **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.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

REIS, E. F. **Modelagem Matemática e Leishmaniose: Proposta de Ensino e de Aprendizagem relacionando Biologia e Matemática.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas na linha de Pesquisa Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática) – Centro Universitário Univates, 2016.

RODELLA, M. Y. **Paralelos entre a Física e a Matemática para o ensino de geometria aplicações da interdisciplinaridade como recurso didático**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de São Carlos, 2016.

ROMAIS, C. **Modelagem nas ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa no ensino médio**. 2014. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências da Natureza e Matemática do Centro de Ciências Exatas e Naturais) – Universidade Regional de Blumenau – FURB, SC, 2014.

SILVA, T. H. S. **Uma proposta experimental controlada remotamente para uma abordagem interdisciplinar no Ensino de Matemática e Física**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, 2016.

SKORA, A. **A integração do ensino de ciências e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Ponta Grossa. 2012.

VENDRUSCOLO, A. E. P. **A alfabetização científica: ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Jaraguá do Sul – SC**. 2016. Tese (Doutorado em Educação: Currículo do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

Ensaio

HALMENSCHLAGER, K. R. et al. Articulações entre educação do campo e ensino e ciências e Matemática presentes na literatura: um panorama inicial. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.19, e 2800, 2017.

MOZENA, E. R; OSTERMANN, F. Uma Revisão Bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das ciências da Natureza. **Ensaio**, v. 16, n. 2, p. 185-206, maio-agosto 2014.

PANIAGO, R. N; ROCHA, S. A; PANIAGO, J. N. A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo. **Ensaio**, v. 16, n. 01, p.171-188, jan-abr 2014.

VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”

SAMPAIO, C. F; SILVA, A. G. Uma Introdução à Biomatemática: a importância da transdisciplinaridade entre biologia e Matemática In: **Anais do VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, 2012, São Cristóvão, Sergipe.

Ciência e Educação, Bauru.

MENDES, G. H.G. I; BATISTA, I. D. L. Matematizarão e ensino de Física: uma discussão de noções docentes. **Ciênc. Educ., Bauru**, v. 22, n. 3, p. 757-771, jun. 2016.

Investigações em ensino de Ciências (IENCI)

ALVES, F. R. V. Didática das ciências e Matemática (DCEM): surgimento e implicações para a formação do professor. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 22, n. 03, p. 291-320, dez 2017.

II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)

COPELLO, K. R., SANTOS, F. C., MUMBACH, S., MEURER, A. C. Uma atividade diferente em aulas de Matemática na escola do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

LEITE, K. C; PAULA, P. P; FONTANIVE, E. F. Representações sociais na Matemática: um estudo nas escolas do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

LOPES FILHO, F. D; BRITO, R. P; LEITE, M. A. O Programa Etnomatemática para o ensino da Matemática no campo: uma reflexão sobre a educação Matemática de jovens e adultos na Vila de Tamatateua, Bragança, Pará, Brasil. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

ROBAINA, J. V; DIAS, L. F; PAZ, F. J. CUNHA, G. G Vivenciando Ciências na Educação do Campo: propostas interdisciplinares para a melhoria da qualidade do ensino em escolas rurais. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

SILVA, R. F. V. N; LIMA, I. M. S; LIMA, A. S Atividades propostas por professores de Matemática que trabalham em escolas do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

STRAGLIOTTO, M., DUARTE, C. G. As diferentes formas de operar matematicamente no mundo, desenvolvidas e utilizadas por agricultores do estado de Santa Catarina. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A análise dos trabalhos supracitados foi estruturada através de categorias, como níveis de ensino, metodologia e áreas do conhecimento, conforme apresentamos a seguir:

a) *Níveis de Ensino*: Dos 28 trabalhos encontrados, 11 fazem referência à Matemática no Ensino das Ciências da Natureza para o Ensino Médio (SAMPAIO, 2012; NOVAIS, 2014; ROMAIS, 2014; MOZENA, 2014; LEITE *et al.*, 2014; KESSLER, 2015; BARBOSA, 2016; BRANDT, 2016; OLIVEIRA, 2016; REIS, 2016; SILVA, 2016). Onze trabalhos fazem menção à Matemática para o Ensino das Ciências da Natureza no Ensino Superior (MANNRICH, 2014; COPELLO *et al.*, 2014; ROBAINA *et al.*, 2014; DIAS, 2014; STRAGLIOTTO, 2014; OCAMPO, 2015; OLIVEIRA, 2015; PIMENTEL, 2015; RODELLA, 2016; MENDES, 2016; ALVES, 2017). Identificou-se em três trabalhos a Matemática para o Ensino de Ciências da Natureza voltada para o Ensino Fundamental e Médio: “Funções aplicadas à Física e Química”, de Lemos (2013); “A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo”, de Paniago (2014); “O Programa Etnomatemática para o ensino da Matemática no campo: uma reflexão sobre a educação Matemática de jovens e adultos na Vila de Tamatateua, Bragança, Pará, Brasil”, de Lopes, Brito e Leite (2014). Houve também outros três trabalhos, sendo uma dissertação e dois artigos, que retrataram essa temática voltada para o Ensino Fundamental, sendo elas: “A integração do ensino de ciências e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental”, de Skora (2012); “Atividades propostas por professores de Matemática que trabalham em escolas do campo”, de Silva, Lima e Lima (2014); e “Articulações entre educação do campo e ensino e ciências e matemática presentes na literatura: um panorama inicial”, de Halmenschlager *et al.* (2017);

b) *Metodologia*: Dentre os 28 trabalhos analisados, em 16 foram utilizados as abordagens da pesquisa qualitativa, sendo eles: OLIVEIRA, 2015; HALMENSCHLAGER, 2017; PANIAGO, 2014; SKORA, 2012; KESSLER, 2015; BRANDT, 2016; OLIVEIRA, 2016; ROBAINA, 2014; SILVA, 2014; COPELLO, 2014; LEITE, 2014; LOPES, 2014; . MENDES, 2016; BARBOSA, 2016; REIS, 2016; VENDRUSCOLO, 2016; Em três estudos a abordagem quantitativa: RODELLA, 2016; STRAGLIOTTO, 2014; NOVAIS, 2014; Em seis pesquisas foram usados as abordagens qualitativa/quantitativa, sendo esses: LEMOS, 2013; OCAMPO, 2015; PIMENTEL, 2015; SILVA, 2016; SAMPAIO, 2012; MANNRICH (2014); Nos trabalhos, “Didática das ciências e matemática (DCEM): surgimento e implicações para a formação do professor” de Alves (2017); “Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza” de Mozena (2014); foi encontrada a revisão bibliográfica como abordagem de pesquisa. E apenas no trabalho intitulado,

“Modelagem nas ciências e matemática como método de ensino com pesquisa no ensino médio” de Romais (2014) a metodologia baseada no livro de Mapeamento da Pesquisa Educacional da Professora Maria Salett Biembengut, que organiza a pesquisa científica em mapas: (i) Mapa de Identificação; (ii) Mapa Teórico; (iii) Mapa de Campo e (iv) Mapa de Análise.

c) *Áreas das Ciências*: Dos trabalhos analisados, três autores retrataram a Matemática como fator importante para a compreensão de alguns conteúdos de Biologia (SAMPAIO, 2012; NOVAIS, 2014; REIS, 2016). Segundo os autores, essas são duas áreas aparentemente distintas em sua totalidade, mas, que possuem uma interseção vasta, uma contribuindo, em vários momentos, para o desenvolvimento da outra. Com isso, os alunos interagem, se motivam a aprender e os conteúdos passam a ter significado. Além disso, foram localizados quatro trabalhos entre dissertações e artigos, que fizeram menção da Matemática para o ensino de Física: “Linguagem Matemática, Física e ensino: como licenciandos discutem essa relação”, de Mannrich (2014); “Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes”, de Mendes e Batista (2016); “Uma proposta experimental controlada remotamente para uma abordagem interdisciplinar no Ensino de Matemática e Física”, de Silva (2016); “Paralelos entre a Física e a matemática para o ensino de geometria aplicações da interdisciplinaridade como recurso didático”, de Rodella (2016). Os autores mencionados apontam a relevância de um ensino interdisciplinar. No recorte temporal de 2012 a 2017 foi localizado apenas um trabalho que retratava a Matemática para o ensino de Química. “A (inter)relação da Matemática e a Química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio”, de Barbosa (2016). Também foi encontrada uma dissertação que fazia referencia da importância da Matemática aplicada nos conteúdos programáticos de Biologia e Química, de Pimentel (2015). Dentre os trabalhos localizados, também apenas um fez a relação da Matemática para a compreensão dos conteúdos de Física e Química. “Funções aplicadas a Física e Química”, de Lemos (2013). Também dois autores em seus trabalhos mencionaram a significância de se trabalhar áreas de conhecimentos de formas articuladas, levando em consideração o contexto no qual estão inseridos os sujeitos, como Skora (2012) e Halmenschlager *et al.* (2017). Seis autores relataram em seus artigos atividades diferenciadas para o ensino de Matemática nas escolas do campo, atividades estas articuladas com outras áreas de conhecimentos, fazendo um *link* com a realidade dos alunos do campo. Dessa forma segundo relatos de alguns alunos é mais fácil aprender, ou seja, os conhecimentos agora têm

significados (COPELLO *et al.*, 2014; LEITE, 2014; LOPES, 2014; ROBAINA *et al.*, 2014; SILVA, 2014; STRAGLIOTTO, 2014).

Em 10 trabalhos, entre dissertações e artigos, os autores fizeram menção da Matemática para o ensino das ciências da natureza (Biologia, Química e Física). Conforme o Quadro 2, dentre os 10 trabalhos apenas dois fazem referência da Matemática para o ensino das Ciências da Natureza nas escolas do campo: “A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo”, de Paniago (2014), e o artigo “Vivenciando ciências na educação do campo: propostas interdisciplinares para a melhoria da qualidade do ensino em escolas rurais”, de Robaina *et al.* (2014).

Quadro 2 - Trabalhos que se aproximam da problemática da pesquisa

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	ANO	OBJETIVO
A área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio.	BRANDT	Universidade Federal do Pampa	2016	Desenvolver uma ilha interdisciplinar de Racionalidade na área de Ciências da Natureza de modo a promover a articulação interdisciplinar de conteúdos de diversas componentes curriculares do Ensino Médio para compreender e responder uma situação problema complexa sobre a utilização sustentável de meios de transporte terrestres.
Aplicações de funções na área das ciências da natureza por meio do geogebra.	KESSLER	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	2015	Apresentar e aplicar propostas de atividades que integrem os conteúdos de funções estudadas nas áreas de Matemática com aplicações em problemas da área das Ciências da Natureza.
A resolução de problemas com uma	OCAMPO	Universidade Federal de Santa	2015	Averiguar neste estudo o impacto, na prática

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	ANO	OBJETIVO
interface interdisciplinar entre a Matemática e o ensino de ciências;		Maria (UFSM)		docente de professores de Matemática, da formação continuada enfocando a resolução de problemas como uma interface interdisciplinar entre Matemática e o ensino de ciências.
Crenças de Professores de Ciências da Natureza e Matemática sobre motivação dos alunos.	OLIVEIRA	Universidade Federal de Santa Catarina	2014	Contribuir e avançar na compreensão das crenças dos professores no ambiente escolar, especificamente no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.
Didática das ciências e Matemática (DCEM): surgimento e implicações para a formação do professor.	ALVES		2017	Abordar trabalhos e discutir algumas tendências na DCEM, sem desconsiderar uma trajetória histórico-evolutiva científica que culminou com sua visibilidade acadêmica, sobretudo nos anos de 1980 e 1990.
Modelagem nas ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa no ensino médio.	ROMAIS	Universidade Regional de Blumenau (FURB).	2014	Analisar a Alfabetização Científica dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio a partir da Modelagem nas Ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa.
Uma Revisão Bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das ciências da Natureza.	MOZENA	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).	2014	Compreender como essa noção vem sendo investigada e efetivada no Ensino Médio pelas pesquisas da área.
Interdisciplinaridade na perspectiva de	OLIVEIRA	Universidade	2016	Sistematizar elementos teóricos e

TÍTULO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	ANO	OBJETIVO
integrar as disciplinas da área de ciências da natureza e Matemática		Federal do Espírito Santo		metodológicos que permitam desenvolver a interdisciplinaridade entre a proposta curricular de Biologia do Estado do Espírito Santo e as disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática e investigar os desafios da integração na percepção dos professores e estudantes.
A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo.	PANIAGO		2014	Analisar a possibilidade da ressignificação da prática de ensino de Ciências e de Matemática, utilizando a pesquisa no coletivo escolar como ferramenta pedagógica.
Vivenciando ciências na educação do campo: propostas interdisciplinares para a melhoria da qualidade do ensino em escolas rurais	ROBAINA <i>et al.</i>	UNIPAMPA	2014	Desenvolver atividades de planejamento e pesquisa, conhecer e aplicar diferentes metodologias e estratégias de ensino, vivenciando, de forma teórica e prática, a dinâmica do processo ensino-aprendizagem, considerando as diferentes formas de ensinar as Ciências da Natureza voltada para escolas rurais.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2018).

A partir da classificação, organização, reconhecimento e primeira leitura dessas produções, conforme mostra o Quadro 2, foram identificados alguns aspectos relevantes das dissertações e artigos selecionados que contribuíram significativamente com a abordagem desta pesquisa e que deram sustentação à mesma.

No trabalho “A área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio”, Brandt (2016, p. 31), relata uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, de abordagem qualiquantitativa, que tinha como objetivo,

Desenvolver uma Ilha interdisciplinar de Racionalidade na área de Ciências da Natureza de modo a promover a articulação interdisciplinar de conteúdos de diversas componentes curriculares do Ensino Médio para compreender e responder uma situação problema complexa sobre a utilização sustentável de meios de transporte terrestres.

Segundo a autora os resultados da experiência levam a afirmar que, usando como propostas metodológicas a construção de uma IIR, é possível trabalhar de forma interdisciplinar no ambiente escolar, mesmo que apenas por um professor. Para Fourez (2002, p. 18),

A interdisciplinaridade implica uma verdadeira interação entre duas ou mais disciplinas, constituindo uma prática integradora, que evoca saberes diferentes num espaço comum. Trata-se da resposta a uma problemática particular em que as disciplinas são solicitadas e integradas com vista a construir um modelo.

Em “Aplicações de funções na área das ciências da natureza por meio da geogebra”, de Kessler (2015) aponta a importância de algumas conexões entre disciplinas utilizando-se dos conhecimentos compartilhados para tornar os conteúdos mais atrativos e conectados á realidade dos alunos. Isso foi feito por meio de oficinas, aplicadas a alunos de primeiro e segundo anos do ensino médio politécnico de uma escola pública de Santa Maria, RS, utilizando os conceitos apreendidos do estudo do tema funções e aplicando estes conceitos na área das Ciências da Natureza, ou seja, em Física, Biologia e Química, por meio, da análise dos gráficos, realizado com o auxílio de *software* Geogebra. Dessa forma, nos assevera a autora, os alunos foram capazes de estabelecer relações entre o conteúdo estudado em Matemática e os diferentes conteúdos nas Ciências da Natureza, aplicando os conhecimentos adquiridos para interpretar os problemas propostos das outras disciplinas.

O trabalho intitulado “A resolução de problemas como uma interface interdisciplinar entre a Matemática e o ensino de ciências”, que teve como objetivo “Explorar as concepções dos docentes quanto interdisciplinaridade e a RP, além de verificar o impacto na prática dos professores da formação continuada enfatizando a RP como interface interdisciplinar.” o autor Ocampo (2015, p.19) apresenta o resultado de sua pesquisa que dá ênfase na relação interdisciplinar da Matemática com o ensino das Ciências da Natureza. Para o

desenvolvimento da pesquisa o autor contou com a colaboração de professores de Matemática da rede pública de ensino das cidades gaúchas de Alegrete, Barra do Quaraí, Itaqui e Uruguaiana, que aceitaram participar dos cursos de formação que compuseram a pesquisa. A mesma foi dividida em dois momentos: na primeira etapa, segundo o autor, foram analisadas as concepções de 56 professores sobre a interdisciplinaridade, a partir de declarações de prós e de contras, escritas por eles sobre a abordagem da pesquisa; e a segunda parte da pesquisa, foi o resultado dos encontros de formação continuada, estruturados de acordo com os três momentos pedagógicos, de Delizoico. Para tanto foi aplicado um questionário antes do curso de formação e o reaplicação um ano após esta formação. Segundo o autor, foi constatado o potencial da formação continuada no âmbito da interdisciplinaridade para o aprimoramento da utilização da metodologia de resolução de problemas, sendo possível inferir que esta metodologia passou a ser entendida dentro da perspectiva da interdisciplinaridade pelos docentes.

No estudo “Crenças de professores de Ciências da Natureza e Matemática sobre Motivação dos alunos”, o autor Oliveira (2015) levanta o seguinte questionamento: Quais as crenças de professores de Ciências da Natureza e Matemática sobre Motivação dos alunos? O estudo tinha como objetivo “contribuir e avançar na compreensão das crenças dos professores no ambiente escolar, especificamente no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática”. O embasamento teórico do estudo foi apoiado em dois aportes teóricos: o primeiro é o estudo sobre crenças, que destaca sua relação com o conhecimento, diferenças em relação ao conceito de concepções, aspectos teóricos comuns entre autores, além de estudos que relacionam as crenças ao contexto escolar, mais precisamente sobre as crenças dos professores, como elas se originam, quais as suas influências e como se modificam/desaparecem. O segundo traz uma abordagem teórica sobre o conceito de motivação para o contexto educacional, mais especificamente sobre o tema motivação para aprender. Nessa abordagem, foram apresentados brevemente os tipos de motivação, bem como algumas teorias que dão suporte ao estudo: Teoria da Autodeterminação, Teoria de Metas de Realização, Teoria da Atribuição Causal, Crenças de Autoeficácia, além das características da Motivação do Professor. De acordo com o autor foi desenvolvido um estudo qualitativo no qual 11 professores da grande Florianópolis participaram respondendo a uma entrevista semiestruturada. A análise do material ocorreu à luz da Análise de Conteúdo. Os resultados da análise dos dados indicaram que a respeito das crenças sobre motivação, ficou constatado que a maioria dos docentes não apresentaram uma definição precisa de motivação.

E sobre a origem/construção de suas crenças sobre a motivação dos estudantes para aprender, os professores relataram que se deu por experiências vicárias enquanto alunos ou docentes. Nesse sentido o autor destaca, dentre as contribuições do estudo, o caminho trilhado para novos estudos, possíveis contribuições em cursos de formação e, a maior delas, que se configura como a oportunidade de refletir sobre crenças no contexto escolar e compreender o importante papel delas na conduta dos docentes.

O artigo que tem como título “Didática das ciências e Matemática (DCeM): surgimento e implicações para a formação do professor”, de Alves (2017), discute algumas tendências na DCeM, sem desconsiderar uma trajetória histórico-evolutiva científica que culminou com sua visibilidade acadêmica, sobretudo nos anos de 1980 e 1990. Ademais, o autor afirma que esse assunto, diante de um quadro de globalidade, não pode ser compreendido sem um entendimento da função de suas partes constituintes. Dessa forma, alguns pressupostos da Didática da Matemática (DM), da Didática da Física (DF), da Didática da Química (DQ) e, por fim, da Didática da Biologia (DB) proporcionam ao leitor a percepção de elementos invariantes e recorrentes nos estudos em cada área, com o viés de interesse no seu ensino. Por conseguinte, para o autor o trabalho proporciona o processo dialético da substituição e velhos paradigmas e o vislumbre de novas trajetórias da pesquisa no ensino de Ciências e Matemática que, apesar dos seus avanços, não pode negligenciar o principal cenário de atuação do professor, ou seja, a sala de aula.

“Modelagem nas ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa no ensino médio”, de autoria de Romais (2014, p.32), teve como objetivo “analisar a Alfabetização Científica dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio a partir da Modelagem nas Ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa”. Na pesquisa o autor apresenta o desenvolvimento de um produto educacional, constituído por um material didático, pautado em um projeto escolar cujo tema guia era a *Valoração à Saúde*. Esse produto educacional foi organizado em cinco unidades de ensino, a saber: (i) Alimentação; (ii) Alimentação & Saúde; (iii) Atividades Físicas; (iv) Atividades Físicas & Saúde; e (v) Atividades Físicas & Alimentação. Os colaboradores da pesquisa foram os professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio, de uma escola da Rede Pública de Ensino do Estado de Santa Catarina, localizada no município de Navegantes. A metodologia adotada na pesquisa foi baseada no livro de Mapeamento da Pesquisa Educacional da Professora Maria Salett Biembengut, que organiza a pesquisa científica em mapas: (i) Mapa de Identificação; (ii) Mapa Teórico; (iii) Mapa de Campo e (iv) Mapa de Análise. O autor o trabalho pretendeu contribuir com a Alfabetização Científica dos estudantes do Ensino Médio por meio da

Modelagem nas Ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa, fazendo com que os estudantes, além de obterem os conhecimentos científicos, percorram o caminho da ciência para produzi-lo, de modo a torná-los mais aptos a buscar e sistematizar o conhecimento. Além disso, buscou-se alfabetizá-los cientificamente por meio de um tema transversal que valoriza a saúde, trazendo conhecimentos que os tornam mais aptos a fazer escolhas de vida mais saudáveis, tanto na alimentação quanto na prática de atividades físicas e, ao mesmo tempo, desenvolvendo conhecimentos curriculares das Ciências e Matemática.

O artigo intitulado “Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza”, dos autores Mozena, e Ostermann (2014), faz um levantamento bibliográfico sobre a interdisciplinaridade na pesquisa no ensino de Ciências. Nesta perspectiva as autoras concluíram que as pesquisas são pontuais e específicas, mostrando problemas na efetivação da interdisciplinaridade e a necessidade de aprofundamento dessa discussão.

O trabalho “Interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de ciências da natureza e Matemática”, de Oliveira (2016), trata de um estudo sobre articulação entre as disciplinas das Ciências da Natureza, a ruptura de um ensino fragmentado e os desafios enfrentados pelos professores. Segundo a autora, o estudo privilegiou-se da abordagem qualitativa e a análise do discurso, por meio de questionário aplicado a quinze professores da área de Ciências da Natureza e a cento e vinte estudantes das diferentes modalidades de curso e turnos de trabalho, ofertadas em uma escola estadual do Município de Pinheiros/ES. A autora afirma que os resultados da investigação identificaram que há carência de formação por parte dos docentes sobre a interdisciplinaridade, assim como sobre os documentos legais que fundamentam essa prática. Os desafios apontados pelos professores para a efetivação de uma prática na perspectiva da interdisciplinaridade vão desde a rotatividade dos professores, passando pela falta de tempo para planejar coletivamente em vista da carga horária de efetivo trabalho e sinalizando a perda de autonomia da escola em criar, planejar e executar o currículo escolar em detrimento da implementação de um currículo único em toda a rede estadual, o qual não considera a realidade. A investigação contribuiu ainda para evidenciar também a concepção que os professores têm a respeito da integração curricular na perspectiva da interdisciplinaridade. Entre os estudantes fica evidenciado que a proposta de trabalho por áreas do conhecimento é desconhecida. Em síntese, autora expõe que a interdisciplinaridade deve ser construída coletivamente entre os pares, envolvendo a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento, no sentido de buscar uma visão mais

integrada e contextualizada de sociedade e do ser humano; e que a escola, por meio do currículo integrado, possa exercer seu papel na formação.

No artigo “A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo”, as autoras Paniago, Rocha, e Paniago (2014, p. 171), apresentam um trabalho de investigação realizada em uma escola do campo, em Mato Grosso, com professores e alunos da educação básica. De acordo com as autoras a pesquisa objetivou “analisar a possibilidade da ressignificação da prática de ensino de Ciências e de Matemática, utilizando a pesquisa no coletivo escolar como ferramenta pedagógica”. A investigação foi realizada a partir da abordagem qualitativa, tendo a observação participante, o diário de campo e entrevistas como instrumentos. Apontaram também a formação do professor para a pesquisa como possibilidade significativa para a problematização, intervenção, transformação das questões socioambientais, contradições sociais da vida do campo e ressignificação das práticas de ensino.

Por fim, o artigo “Vivenciando ciências na educação do campo: propostas interdisciplinares para a melhoria da qualidade do ensino em escolas rurais” os autores Robaina *et al.* (2014) descrevem o perfil dos egressos do curso de Licenciatura Educação do Campo da UNIPAMPA - *campus* Dom Pedrito. Também relataram como deve ser a postura dos alunos em um curso de Licenciatura em Educação do Campo. Segundo os autores, os sujeitos devem ser conscientes das exigências éticas e da relevância pública e social dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores adquiridos na vida universitária. Estas devem ser inseridas no seu contexto profissional de forma autônoma, solidária, crítica, reflexiva e comprometida com o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais, objetivando a construção de uma sociedade justa e democrática. O Licenciado em Educação do Campo será capacitado a atuar no Ensino de Ciências nas áreas rurais, no segundo segmento do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Este educador além de ocupar-se com a formação e a disseminação do saber das Ciências da Natureza, deve atender às especificidades da população do campo.

Assim, os dez trabalhos citados foram de grande relevância para essa pesquisa. Todos abordaram de alguma forma, uns de forma mais elaborada, outros mais sutis, a contribuição da Matemática para o ensino de Ciências: fator significativo em todas as pesquisas. No entanto, o nosso trabalho se diferencia dos demais por ter sido desenvolvido com professores e alunos da LEdoC no Semiárido Piauiense.

Na próxima seção, apresentaremos os pressupostos teóricos que sustentaram esta pesquisa. Primeiramente, citamos autores que relatam a importância da Matemática como um

todo e em seguida mencionamos ideias de alguns autores sobre a relação desta com a Biologia, a Química e a Física. E, em sequência, mostraremos a relação da Matemática com as Ciências da Natureza como um processo interdisciplinar para a compreensão dos conteúdos de ambas as Ciências.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Matemática e sua importância

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais o (BRASIL, 1997, p.19), a Matemática, surgida na Antiguidade por necessidades da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas. Como as demais ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio da natureza. Ainda de acordo com o referido documento:

O critério central no ensino da Matemática é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, quanto à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência (BRASIL, 2000, p. 43)

Nesse sentido, um dos objetivos da Matemática na atualidade deve ser a preparação do aluno para estudar determinado conteúdo a partir da sua aplicação no dia a dia, buscando formas para solucionar o problema dado. Isso é importante visto que o aluno, às vezes, se depara com conteúdos desconhecidos, até com pouco nível de complexidade, e não consegue assimilá-los pela falta de relação com sua realidade (CONCEIÇÃO; ALMEIDA, 2013). Apesar dessas constatações, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam,

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 2000, p.25).

Conforme Araújo (2004), os que não têm acesso ao conhecimento matemático estão à mercê das vontades daqueles que o possuem, pois a Matemática está presente em todas as facetas da vida cotidiana, inclusive nos debates políticos. Para Frankenstein (2004), é necessária a inclusão de problemas matemáticos com os quais se possam trabalhar situações

sociais como forma de proporcionar maior poder de decisão para os alunos, por meio de ferramentas matemáticas que lhes possibilitem uma visão mais crítica do mundo.

A Educação Matemática crítica, segundo Skovsmose (2001), bem como a modelagem matemática, dentro da tendência sócio crítica, preocupa-se em desenvolver habilidades que vão além do conhecimento matemático, na medida em que permitem ao estudante uma participação crítica na sociedade. Nesta abordagem o aluno passa a entender e discutir a respeito das questões políticas, sociais, econômicas e outras mais, nas quais a Matemática é usada como pano de fundo para sua sustentação.

Para Barbosa (2001, p. 29), as atividades de modelagem são oportunidades para explorar os papéis que a Matemática desenvolve na sociedade contemporânea, pois “[...] são consideradas como um meio de indagar e questionar situações reais por meio de métodos matemáticos, evidenciando o caráter cultural e social da Matemática”. Para Burak (2005, p. 36),

A ideia não era apenas tratar da Matemática como uma ciência, mas como um processo capaz de ajudar o aluno a construir o conhecimento matemático valendo-se do interesse que o assunto poderia despertar, tornando-o autônomo, capaz de pensar e construir estratégias próprias para resolver as situações.

Entretanto, de acordo com D’Ambrosio (2010) mesmo na atualidade a Matemática é repassada de forma tradicional. O ensinar dessa ciência acontece por meio unicamente de exposição teórica do conteúdo, cópia do quadro e repetição de exercícios, o que dificulta um processo de ensino e aprendizagem significativo para o aluno.

3.2 Relação da Matemática com a Biologia

Fazendo um paralelo entre Matemática e Biologia, temos que, ao pensarmos em Matemática, normalmente pensamos em números, expressões algébricas, problemas de geometria, demonstrações e exercícios desafiadores que exigem interpretação abstrata (PIQUEIRA; NAHAS, 2011). Quanto à Biologia, vêm-nos à mente as questões relativas à vida e seu funcionamento, que vão das biomoléculas aos ecossistemas. “À primeira vista, são disciplinas sem ligação” (PIQUEIRA; NAHAS, 2011, p. 289). Aparentemente as Ciências Exatas são incompatíveis com a imprevisibilidade e a complexidade inerentes aos processos

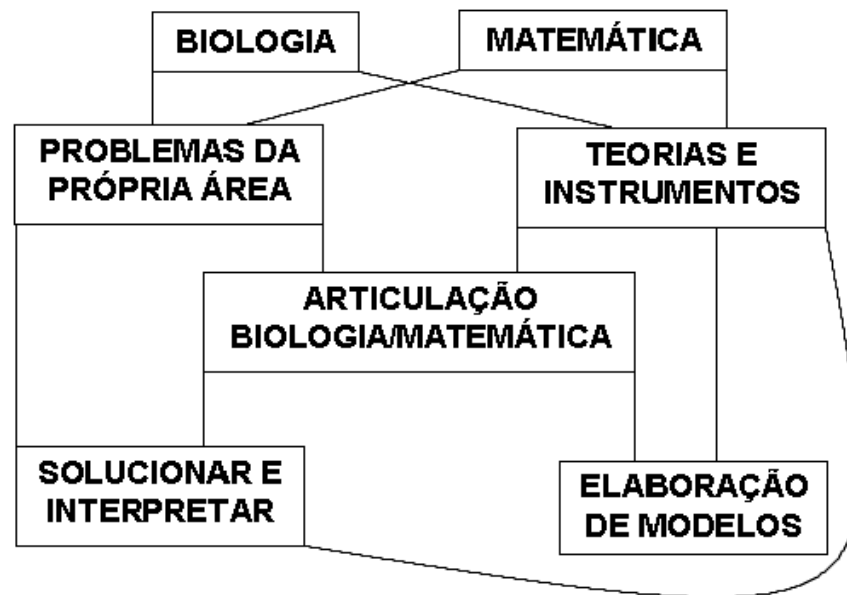
biológicos. Mas, Piqueira e Nahas (2011) afirmam que “a Matemática tem se constituído numa ferramenta que auxilia sobremaneira a descrição e a compreensão dos problemas ligados às Ciências Biológicas” (PIQUEIRA; NAHAS, 2011, p. 289).

Corroborando com o exposto por Piqueira e Nahas (2011), Silva Júnior (2008, p. 15) trazem que, “ainda que Biologia e a Matemática situem-se em diferentes campos de estudo separados pela evolução do conhecimento científico, elas guardam entre si possibilidades de ações articuladoras dos seus saberes”. Nesse sentido, Sá (2012, p. 33) afirma que “modelos matemáticos estão ajudando a responder a questões complexas das biociências; a Biologia Matemática nasce com promessas de renovação e o desafio de integrar áreas tão díspares”. Ambas as Ciências têm suas teorias e formas de tratar as questões da própria área. A relação entre a Matemática e a Biologia dá-se pelo fato da primeira poder servir de apoio à segunda na resolução de situações durante uma pesquisa, na interpretação e na representação de resultados.

Nessa perspectiva, Sá (2012) destaca que é cada vez maior o número de perguntas do mundo da Biologia, cujas respostas encontram-se no universo matemático. Salienta que estudos trazem a modelagem como uma das maneiras de sintetizar informações, quantificar incertezas e gerar novos conhecimentos. De acordo com Soares (2013), a Matemática passa a ter outro *status* à medida que os estudantes interpretam informações relativas a um fenômeno biológico que lhes foi fornecido a partir de um modelo matemático, estabelecendo relações entre as duas ciências. A Matemática, com suas teorias e metodologias próprias, aproxima-se da Biologia na elaboração de modelos capazes de solucionar problemas e interpretar situações, podendo favorecer ações articuladoras no tratamento de temas que momentaneamente sejam comuns às duas Ciências (SILVA JÚNIOR, 2008, p. 26).

Para uma melhor compreensão dessa relação, o autor apresenta um esquema que demonstra a aproximação possível entre a Biologia e a Matemática, quando esta última serve de instrumento de análise da primeira (Figura 1).

Figura 1 - Relação da Matemática com a Biologia



Fonte: Silva Junior (2008).

Sobre essa relação entre Biologia e Matemática, Cohen (2004) salienta que a Matemática pode auxiliar a Biologia a compreender fenômenos de grande dimensão, como interações ecológicas na biosfera; de dimensão diminuta, como a estrutura biomolecular de um organismo; muito lentos, como o processo de macro evolução; muito rápidos, como o processo fotossintético; muito antigos, como as primeiras extinções; ou muito complexos, como o funcionamento do encéfalo humano.

Cohen (2004) também relata alguns exemplos de trabalhos científicos em que os pesquisadores utilizaram aplicação da Matemática no estudo de problemas biológicos, tais como: estrutura etária de populações estáveis (EULER, 1760); equação logística para crescimento populacional limitado (VERHULST, 1838); processos de nascimento e morte (YULE, 1925; KENDALL, 1948, 1949); distribuição para estimativa da taxa de mutação em bactérias (LURIA; DELBRÜK, 1943); equação de difusão para frequência gênica (KIMURA, 1994); gráficos de intervalo circular, estrutura genética fina (BENZER, 1959); genealogia de populações (KINGMAN, 1982), dentre outros.

A função da Matemática aplicada à Biologia, segundo Pessoa (2014, p.13) “é explorar a relação natural que existe entre Biologia e Matemática”. Para o autor, na Biologia surgem problemas complexos e a Matemática busca caminhos para interpretá-los, já que, “quando se começa a aplicar Matemática à Biologia, o problema é posto em palavras, não há fórmulas” (PESSOA, 2014, p. 13).

Desse modo, pode ser dito que a Biologia e a Matemática se relacionam em várias situações da vida. Para Fiori e Cecco (2012, p. 11), “a Matemática e a vida são intrínsecas”. Pode-se encontrar a Matemática na divisão exata das células e no número preciso de cromossomos em cada uma delas, e até na beleza das formas na natureza.

3.3 Relação da Matemática com a Química

O ensino da Matemática e também da Química está, em nosso entender, ligado muitas vezes de forma errônea com a memorização, no qual é apresentado um conteúdo e os alunos fazem a reprodução de exercícios sem saber exatamente porque está aprendendo determinado assunto e sua importância (HENRIQUE, 2004; WALVY, 2004).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, o desenvolvimento dos instrumentos matemáticos de expressão e raciocínio não é dever exclusivo do professor de Matemática, mas também dos professores das outras disciplinas. Com base nisso, acreditamos que trabalhar a Matemática e a Química de forma (inter)relacionada, ou seja, interdisciplinar, é um meio de ensinar o conteúdo de ambas disciplinas de maneira integrada (BRASIL, 2002; WALVY, 2008).

A aplicação dos conteúdos de Matemática nos conceitos estudados em Química é algo que podemos observar facilmente, o desafio está em trabalhar essas duas disciplinas de forma interdisciplinar e obter um bom aprendizado (BEJANARO, 2010). Por exemplo, um tipo de ligação entre os conteúdos de Matemática e Química é destacado em Brasil (2002, p. 26):

“Um exemplo disso é o uso do logaritmo, operação que dá origem a funções Matemáticas, mas que também é linguagem de representação em todas as ciências. Na Química, usa-se uma escala logarítmica para definir o pH de substâncias, coeficiente que caracteriza a condição mais ácida ou mais básica de soluções”.

Sabemos que sem alguns conceitos básicos de Matemática, a Química seria extremamente difícil. Nesse sentido, a compreensão da Matemática básica contribui significativamente para que o aluno entenda a Química, ou seja, o aluno estará preparado (ou com menos dificuldade) para lidar com as teorias e conceitos de Química (BRASIL, 2002; WALVY, 2004). O Quadro 3 faz menção de alguns conteúdos de Química que têm relação direta com a Matemática.

Quadro 3 - Conteúdos de Química que tem relação direta com a Matemática

Conteúdo de Química	Conteúdo de Matemática
Átomos e moléculas	Razão e proporção
Notação científica	Potenciação e Números Decimais
Evolução dos modelos atômicos	Formas geométricas
Isótopos, isóbaros, isótonos e isoeletrônicos	Equação do 1º grau e razão
Formação de íons	Adição, Razão e Proporção
Ligação Iônica	Razão e Proporção
Ligação covalente	Adição e proporção
Determinação de fórmulas mínima, moléculas, estrutural e percentual	Equação do 1º grau, porcentagem, razão e proporção
Alotropia	Razão, Proporção e Regra de Três
Cálculo estequiométrico	Razão, Proporção e Regra de Três
Radiotividade	Adição e Equação do 1º grau

Fonte: Barbosa (2016).

Concluimos que a Matemática é amplamente utilizada em Química, assim como em outras ciências. Cálculos matemáticos são absolutamente necessários para explorar conceitos importantes em Química, pois os conceitos de matemáticos são bases para a resolução de problemas em Química (BRASIL, 2002; WALVY, 2008; CLEMENTINA, 2011).

3.4 Relação da Matemática com a Física

Batista (2004, p. 468) ressalta que “a linguagem Matemática tem sua própria lógica, que é relativamente independente da lógica de um processo físico e, por essa razão, reproduz o conteúdo físico indiretamente”. Dessa forma, é preciso que professores e alunos saibam que Física não é Matemática e entender que a linguagem matemática não substitui o conhecimento físico. Segundo a pesquisadora francesa Roux (2010, p.3) “[...] a matematização refere-se à aplicação de conceitos, procedimentos e métodos desenvolvidos em Matemática para os objetos de outras disciplinas ou, pelo menos, de outros campos do conhecimento”. Pietrocola (2002, p.93), ao discutir o papel da Matemática na Física, diz que a matematização “se

configura como uma ‘tradução Matemática’ em que o cientista seria o tradutor pela sua capacidade de transitar entre os dois ‘idiomas’: da natureza à Matemática”.

Assim, essa capacidade de relacionar a Matemática com outras áreas torna o conhecimento matemático mais interessante, útil e estimulante (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012). Para Borba e Skovsmose (2001), é importante compreender que estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas científicas não significa apresentar a Matemática como uma fonte de verdades ou certezas, mas dar conta de conhecer uma utilidade da Matemática para aquilo que é do seu interesse. Assim, acredita-se que poderão ser formados sujeitos para atuar ativamente na sociedade, com capacidade de analisar a forma como a Matemática é usada nos debates sociais.

3.5 A Inter(Relação) da Matemática com as Ciências da Natureza como um Processo Interdisciplinar para a Compreensão dos Conteúdos de ambas as Ciências

O ensino de ciências e de Matemática transcende o simples ensinar de fórmulas, equações, transformações e conceitos prontos, pois incorpora também o contexto sociocultural e político dos temas ensinados (BRASIL, 2000). O texto “Historia da matematização da natureza”, de Milton Vargas (1996), ilustra o impacto da Matemática no desenvolvimento das Ciências Natureza ao longo da história reafirmando a fina relação existente entre a Matemática e as Ciências da Natureza. Abordando a interdisciplinaridade de forma mais detalhada, esta abordagem relaciona as áreas do conhecimento de tal maneira que estas partilham objetivos, atividades e procedimentos, a fim da construção de um relacionamento conexo e não mais fragmentado (CARDOSO *et. al.*, 2008). É possível conceber esta como a observação das diferentes áreas do conhecimento diante da necessidade de integrar, articular e trabalhar em conjunto (AUGUSTO, 2004).

Nos últimos anos muito se tem falado sobre interdisciplinaridade na área da educação. Porém, ainda é um assunto polêmico e não existem fórmulas prontas de como fazê-lo, uma vez que exige planejamento, trabalho em conjunto dos professores e dedicação de todos os agentes envolvidos de maneira constante (BRASIL, 2002; BEJANARO, 2010).

“O conceito de interdisciplinaridade apresenta duas perspectivas de atitudes práticas bem diferentes, sendo a primeira, a de uma abordagem que associe disciplinas e construa uma nova representação do problema, mais adequada de um ponto de vista

absoluto, mais objetiva, mais universal, uma “superciência”. A segunda perspectiva seria uma prática específica visando à abordagem de problemas relativos à existência cotidiana, não se destina a criar um novo discurso que se situaria para além das disciplinas particulares, pois se busca confrontar as perspectivas de especialistas provenientes de diversas formações”. (BEJANARO, 2010, p.4)

Pretendemos abordar nesta seção linguagem Matemática para a compreensão das Ciências da Natureza em um processo interdisciplinar. Acreditamos que esse método de ensino auxilia na aprendizagem, estimula os alunos, e torna as aulas mais dinâmicas e interativas e o ensino expressivo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

“A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser: o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários”. (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Essa articulação entre as disciplinas que a interdisciplinaridade propõe tem intuito de integrá-las, fazendo um trabalho conjunto, por meio da troca de informações e experiências, onde o aluno está ativo nesse processo e a aprendizagem acontece realmente (BRASIL, 2002; SCHNETZLER, 2004; BEJANARO, 2010). Mas, para que a interdisciplinaridade aconteça, deve existir um consenso entre os envolvidos e uma mudança de atitude diante de um caso a ser trabalhado, ou seja, só será possível se o professor estiver disposto a se arriscar em novos desafios. Os professores participantes também terão de ter domínio sobre suas disciplinas, fazer parcerias e estabelecer novas abordagens para assuntos já vistos (BRASIL, 2002; BEJANARO, 2010).

De acordo com Mozena e Ostermann (2014), embora pouco se fale no assunto, os últimos anos foram de grandes mudanças com relação à legislação nacional para a educação. Em 2010, foram promulgadas as novas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB), sendo seguidas pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), promulgadas em janeiro de 2012. Para as autoras, nesses documentos, desaparecem do cenário nacional os tão desgastados termos “competências” e “habilidades”, e a “interdisciplinaridade” reaparece de maneira realmente institucionalizada. Antes, nas DCNEM (1998) ela era compreendida como um “princípio pedagógico” e agora, nas DCNEM (2012), é fundamentada como “base da organização do Ensino Médio”, tanto que necessariamente deve ser reservada 20% da carga horária anual para projetos interdisciplinares nas escolas brasileiras (DCNGEB, 2010). A gradual contingência da

interdisciplinaridade na Educação Básica Nacional é fruto da emergência de um novo paradigma do conhecimento, segundo Fazenda (2011), que ainda está em fase de transição e que está sendo estudado em todo o mundo.

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).

Entendemos que para uma nova organização curricular, que venha contemplar as múltiplas identidades, o currículo não pode ser planejado de modo homogêneo, ou seja, a fixação de um currículo nacional, centralizado, mas precisa de um currículo que se desenvolva em uma base unitária que contemple a todos (CIAVATTA, 2014).

4 METODOLOGIA

Metodologia é uma discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” o trajeto a ser percorrido, que o tema ou o objeto de investigação requer como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação. Como a “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas. (MINAYO, 2007, p. 44). Nesta perspectiva elegemos como abordagens metodológicas as pesquisas qualitativas e quantitativas. Neste sentido, Bauer e Gaskell (2002), destacam as características básicas destas abordagens metodológicas. Para os autores a pesquisa qualitativa evita números, lida mais com interpretações analíticas das realidades sociais. É considerada pesquisa *soft*. Já a pesquisa quantitativa lida com números usa modelos estatísticos para explicar os dados e é considerada pesquisa *hard*. É conhecida como uma pesquisa que faz levantamento de opiniões ou ideia de um determinado tema. No entanto, “O conjunto de dados quantitativos e qualitativos [...] não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia” (MINAYO, 2003, p. 22). Nesse sentido a união dos dois métodos dá um enriquecimento maior ao trabalho, uma vez que ambos se complementam para dar um resultado mais preciso e objetivo, preenchendo possíveis lacunas deixada uma pela outra.

A referente pesquisa é de caráter explicativo e foi desenvolvida em uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza (LEdoC) da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvidio Nunes de Barros. A turma era composta por 44 alunos (oito do gênero masculino e 36 do gênero feminino). Os alunos eram da macrorregião de Picos-Piauí. As faixas etárias dos discentes variam entre 16 a 34 anos. Durante a pesquisa foi perceptível a afetividade entre os alunos. Todos se mostraram interessados em participar do desenvolvimento de toda pesquisa. Este trabalho também se estendeu aos três professores das disciplinas de Biologia, Química e Física que lecionaram tais disciplinas na referida turma. Como métodos, a pesquisa utilizou pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo. Segundo Gil (1999, p. 23) a pesquisa bibliográfica é imprescindível, tendo em vista que:

Toda investigação científica, independente de sua natureza, requer uma pesquisa bibliográfica. É essencial que esta seja sempre feita, mesmo combinada a outras escolhas. Ter conhecimento do material já produzido sobre a temática investigada

evita as repetições necessárias e a recorrência a erros. A segurança quanto à seriedade das fontes é outro elemento importante na realização de nosso trabalho.

Para Lakatos (2003, p. 186), pesquisa de campo se define como:

Aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. [...] Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los.

Segundo Gonsalves (2001, p.67) na pesquisa de campo, o pesquisador vai ao encontro dos sujeitos da pesquisa em busca de informações, dessa forma há uma aproximação maior entre ambos. “Esse tipo de pesquisa exige do pesquisador um contato mais direto no local ou espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu para reunir informações para serem documentadas”.

Assim, a coleta de dados foi realizada com uma turma da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, entre os anos de 2017 e 2018. Escolhemos essa turma, para aproveitar os dados obtidos ao longo da disciplina supracitada, que tem por objetivo trabalhar a Matemática voltada para o Ensino de Ciências. Nesse contexto, a coleta dos dados foi realizada em duas etapas:

a) Primeira etapa: Realizada no primeiro semestre de 2017, no âmbito da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, no Bloco II, através dos seguintes instrumentos: (1) pré-teste, (2) Avaliação Diagnóstica e (3) Avaliação Final;

b) Segunda etapa: Realizada no primeiro semestre de 2018, com a mesma turma da primeira etapa (nesta segunda etapa, no Bloco IV), através dos seguintes instrumentos: (1) Questionário aplicado aos alunos, (2) Questionário aplicado a professores, (3) Análise documental e (4) Diário de Campo.

O interlúdio de tempo entre essas duas etapas foi oportuno para que os alunos tivessem o tempo acadêmico necessário para experimentar a relação dos seus conhecimentos matemáticos com a aprendizagem de conteúdos de outras disciplinas do curso. Porém, mais do que destacar as etapas da pesquisa, consideramos importante explicar os instrumentos utilizados.

A primeira etapa da coleta foi iniciada com um pré-teste, conforme o Apêndice A, que tinha por finalidade avaliar nos alunos, no início da realização da disciplina, o seu domínio dos conhecimentos matemáticos básicos, amiúde ensinados na Educação Básica. O pré-teste era composto por nove tópicos com questões abertas, fazendo referência aos seguintes conteúdos: (a) Potenciação; (b) Radiciação; (c) Razões e proporções; (d) Porcentagem; (e) Probabilidade; (f) Relações trigonométricas; (g) Equação e funções do primeiro grau; (h) Equação e função do segundo grau; (i) Sistemas de medidas. Para Windelfet *et al.*(2005) o pré-teste é uma fase fundamental da pesquisa, onde a população alvo entra em contato com as questões e possibilitam ao pesquisador verificar se a tradução da escala pode ser entendida e interpretada corretamente pelos sujeitos. Segundo o autor o pré-teste pode, além de possibilitar ajustes e detecção de incoerências, pode aumentar a validade do instrumento.

Ainda na primeira etapa foi feita a aplicação de uma avaliação diagnóstica, conforme o questionário no Apêndice B, também no início da realização da disciplina, com o objetivo de traçar um perfil dos alunos e das suas concepções e história com o conhecimento matemático. Entende-se que a avaliação diagnóstica no início de uma disciplina é de suma importância, pois funciona como norte à prática docente. Por meio desse instrumento, o aluno expressa seus conhecimentos, deficiências, experiências e o que espera de um determinado conteúdo. Dessa forma, fica mais fácil o professor planejar suas aulas e suas práticas, a fim de obter resultados satisfatórios. Através da Avaliação Diagnóstica, busca-se:

Investigar seriamente o que os alunos “ainda” não compreenderam, o que “ainda” não produziram, o que “ainda” necessitam de maior atenção e orientação [...] enfim, localizar cada estudante em seu momento e trajetos percorridos, alterando-se radicalmente o enfoque avaliativo e as “práticas de recuperação” (HOFFMANN, 2008, p. 68).

No final da disciplina Matemática para o Ensino de Ciência foi aplicado mais um instrumento da primeira etapa: uma Avaliação Final da disciplina, disponível no Apêndice C. Esta tinha por intuito fazer com que os alunos avaliassem sua própria aprendizagem na disciplina e relatassem os pontos positivos e/ou negativos do Tempo Universidade para a aprendizagem do conteúdo da disciplina. Nessa avaliação também era proposto aos alunos que sugerissem métodos para que o professor desenvolvesse nas próximas aulas em outras turmas.

Na segunda etapa, foi aplicado um questionário para os alunos (Apêndice D) e outro para os professores (Apêndice E) de disciplinas da área de Ciências da Natureza que utilizam de forma mais explícita o conhecimento matemático, tais como Física Básica, Química Básica

e Genética. Os questionários aplicados eram mistos, contendo questões abertas e fechadas. As respostas abertas possibilitam respostas mais ricas e variadas e as fechadas maior facilidade na tabulação e análise dos dados. Marconi e Lakatos (2003, p. 201) definem questionário como sendo “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

O documento analisado na segunda etapa foi o Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Educação do Campo, de Picos-PI. Esse documento contém as ementas das diferentes disciplinas (Anexo A), nos permitindo perceber aquelas que requerem de forma mais explícita o conhecimento matemático, tais como, Genética, Química Básica e Física Básica, dentre outras. Daí a justificativa por procurarmos os professores das referidas disciplinas para colaborarem com essa pesquisa.

Todas as observações durante a coleta dos dados da pesquisa foram registradas em um Diário de Campo. Para Lima, Miotto e Dal-Prá (2007, p. 97) Diário de Campo é compreendido como uma “forma de documentação profissional articulada ao aprofundamento teórico, o diário de campo, quando utilizado em um processo constante, pode contribuir para evidenciar as categorias emergentes do trabalho profissional, permitindo a realização de análises mais aprofundadas”. Esse instrumento utilizado na pesquisa nos possibilitou uma análise posterior dos dados coletados para uma conclusão fidedigna dos resultados da pesquisa.

Para à análise dos dados, foram feitas duas a três vezes leituras atenciosas dos dados coletados dos alunos e professores. Em seguida, os dados foram organizados e apresentados na forma de quadros, tabelas e gráficos, para facilitar a compreensão dos leitores. Nesse sentido, a análise foi tanto quantitativa quanto qualitativa.

No aspecto quantitativo, procuramos empregar as porcentagens de acertos do pré-teste e relacioná-las com a quantidade e as dificuldades dos alunos. Empregamos também a análise quantitativa de diversas respostas dos questionários da primeira e da segunda etapa, de forma a ter uma visão do perfil dos alunos e da distribuição de suas dificuldades com a Matemática e da relação dessas dificuldades com outros fatores.

No aspecto qualitativo, mas relacionando com o quantitativo, buscamos interpretar outras evidências, além dos números, na forma de enunciados, respostas de questões matemáticas, relações, mediações e contradições, entre o dito e o não dito. Assim, a complementariedade entre ambas as análises foi indispensável para a obtenção das respostas às questões que nortearam a nossa investigação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa seção tem por objetivo detalhar e organizar as análises dos dados coletados no transcorrer de toda pesquisa. Iniciaremos apresentando brevemente um perfil dos alunos de uma das turmas da LEdoC. Em seguida, para uma maior compreensão dos dados que coletamos, mostraremos a nossa análise em cinco seções diferentes, segundo os instrumentos de coleta de dados utilizados. Esses dados, por sua vez, foram confrontados com outros dados, como os registrados no Projeto Político Pedagógico e no Diário de Campo:

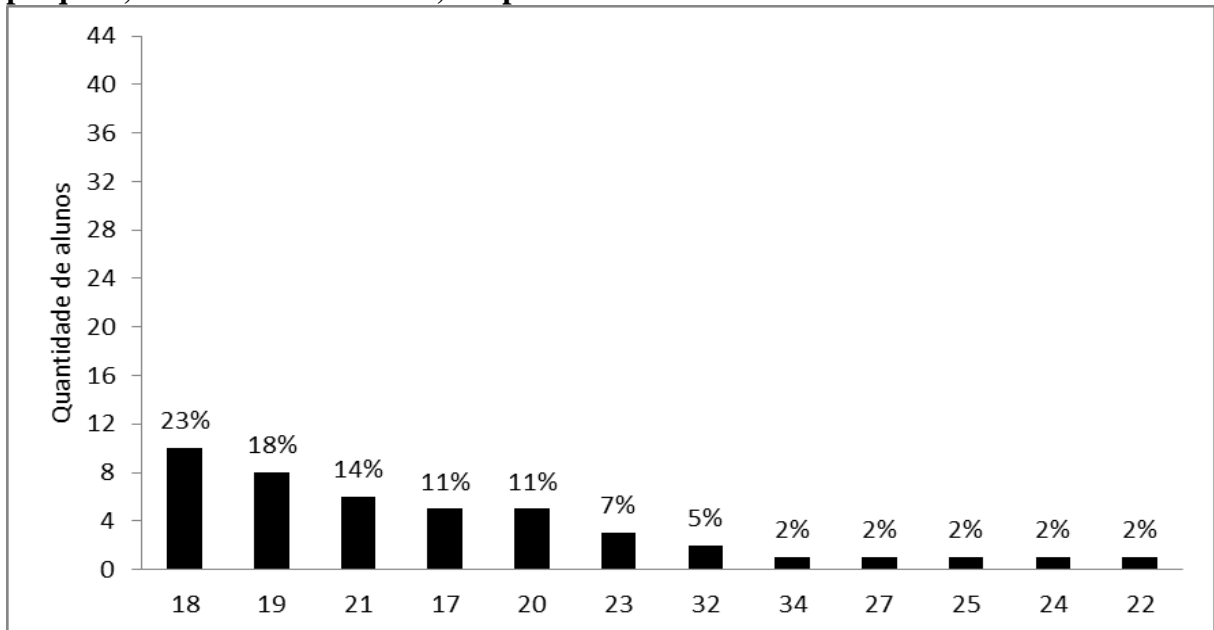
- a) Análise dos dados do pré-teste;
- b) Análise dos dados da Avaliação Diagnóstica;
- c) Análise dos dados da Avaliação Final da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências;
- d) Análise do questionário aplicado aos alunos;
- e) Análise do questionário aplicado aos professores por meio de quadros.

Na próxima subseção, apresentaremos a nossa análise feita com base no pré-teste.

5.1 Perfil dos sujeitos da pesquisa

Em sequência o Gráfico 1, apresenta a faixa etária dos alunos que participaram desta pesquisa.

Gráfico 1 - Distribuição da faixa etária entre os alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017.

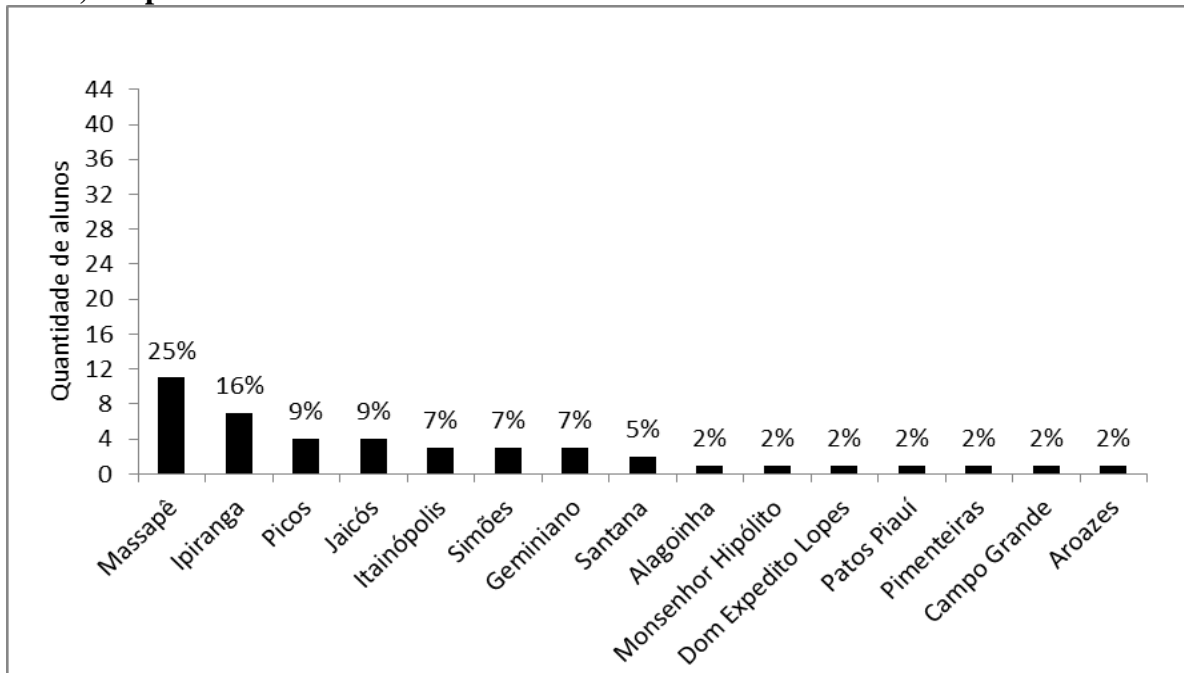


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O Gráfico 1 mostra a distribuição da faixa etária dos sujeitos da pesquisa. Conforme o gráfico acima se pode perceber que é um público jovem. Cerca de 23% dos alunos tem 18 anos. Com isso, a tendência é termos professores jovens nas escolas do campo, dispostos a inovar com ideias revolucionárias em busca de melhores condições que atenda o campo e os seus sujeitos. Segundo Arroyo (2011), o professor do campo deve se autor reconhecer como sujeito ativo, afirmativo e se contrapor às concepções dominantes na cultura social e pedagógica inspiradora de propostas curriculares e didáticas de diretrizes e políticas curriculares compensatórias e moralizadoras.

No próximo gráfico serão explicitadas as localidades onde os sujeitos dessa pesquisa residem.

Gráfico 2 – Localidades dos alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Conforme o gráfico acima, somente 9% dos alunos é natural do município de Picos. Os demais são de cidades vizinhas. Para chegarem à Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros estes veem de condução. Podemos perceber que os alunos que compõem essa turma conforme o Gráfico 2, são de diversos municípios da região, ou seja, uma turma bem diversificada com relação a saberes e culturas diferentes. Isso é relevante, pois é nessa troca de experiências que acontece o saber. Para Candau (2003, p.160) "A escola é, sem dúvida, uma instituição cultural. Portanto, as relações entre escola e cultura não podem ser concebidas como entre dois pólos independentes, mas sim como universos entrelaçados, como uma teia tecida no cotidiano e com fios e nós profundamente articulados." Segundo Moreira e Candau (2003, p.157), o papel da formação nesta temática é ajudar os professores a desenvolverem uma nova identidade, uma nova postura perante a diversidade cultural, assim como "novos saberes, novos objetivos, novos conteúdos, novas estratégias e novas formas de avaliação".

Na próxima subseção, apresentaremos a nossa análise feita com base no pré-teste.

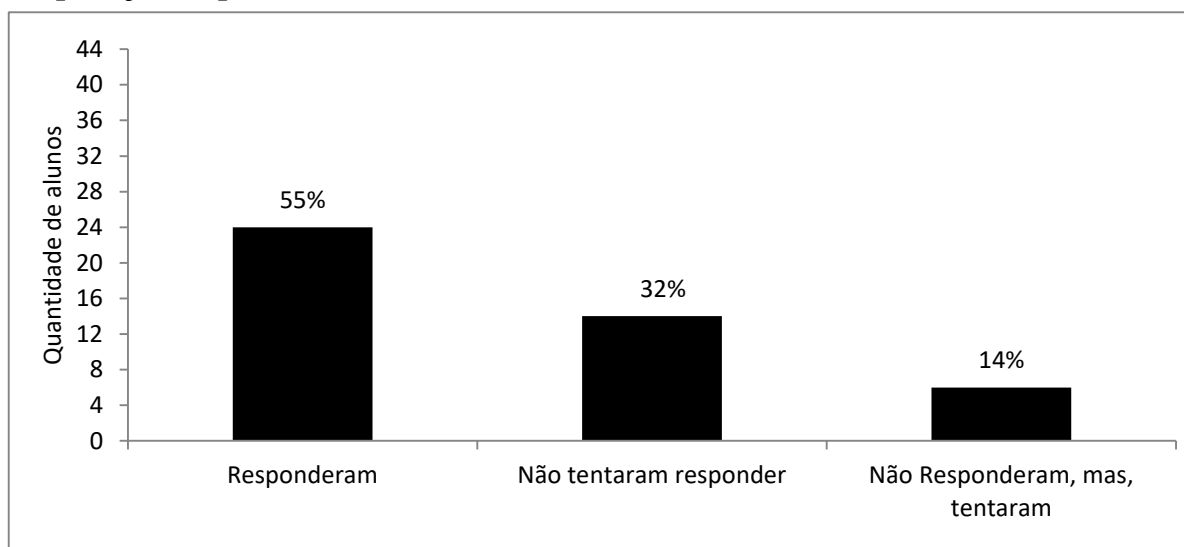
5.2 Análise dos dados do pré-teste

O pré-teste foi aplicado aos 44 alunos¹ da 4^o turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Ciências da Natureza do *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, Picos-PI. Este era composto por nove tópicos: Potenciação; Razões e proporções; Porcentagem; Equações e funções do segundo grau; Probabilidade; Relações trigonométricas; Equações e funções do primeiro grau; Radiciação e Sistemas de medidas. O pré-teste visava avaliar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre os determinados conteúdos. Neste os alunos explicitaram as suas aprendizagens e dificuldades em relação aos conteúdos acima citados.

Nesse texto aparecerão as análises referentes aos conteúdos (a) Potenciação; (b) Razões e proporções; (c) Porcentagem e (d) Equações e funções do segundo grau, pois ambos já são representativos para o escopo dessa pesquisa. Não obstante, apresentamos os dados sobre as questões que contemplam os conteúdos de (e) Probabilidade; (f) Relações trigonométricas; (g) Equações e funções do primeiro grau; (h) Radiciação e (i) Sistemas de medidas, nas discussões no decorrer das análises.

No Gráfico 3 a seguir, demonstraremos a análise dos dados sobre o tópico de potenciação.

Gráfico 3 - Avaliação dos conhecimentos básicos sobre potenciação dos alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste.

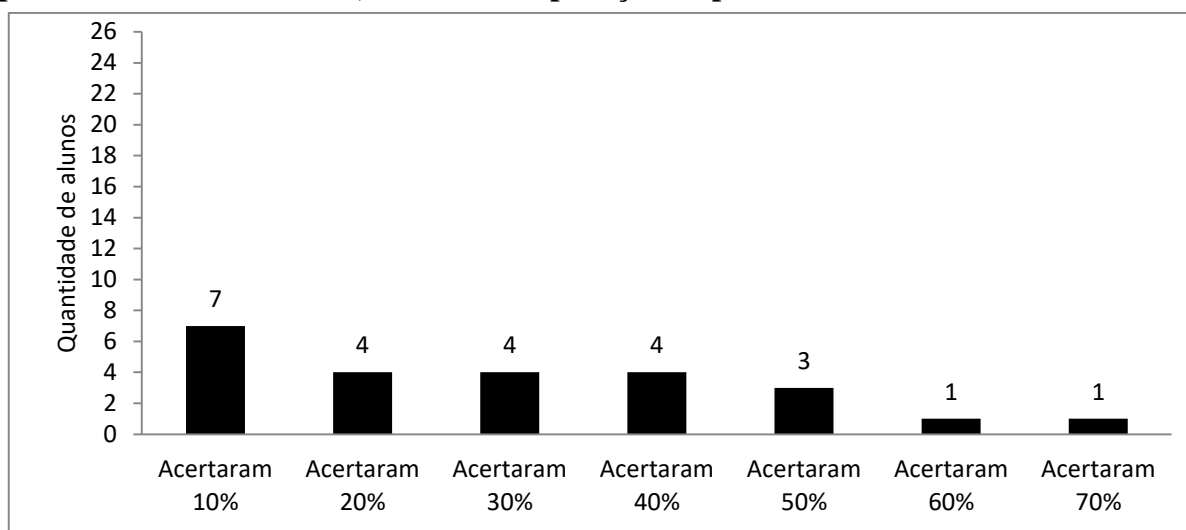


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

¹ Identificaremos os alunos participantes da pesquisa, ao citarmos seus enunciados, usando a letra “A” seguida por número, de forma a preservar por motivos éticos o seu anonimato.

De acordo com o Gráfico 3, é possível perceber que 55% dos alunos responderam as questões sobre o conteúdo, 32% não se sentiram motivados em responder e 14% não conseguiram ter êxito mas, tentaram rabiscar as questões. No entanto, sobre os 55% dos alunos que responderam as questões, ressaltamos que seu desempenho não foi acima da média, revelando que esse grupo também tem dificuldades com a Matemática. Conforme evidenciará o Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 - Relação entre a porcentagem de acerto das questões sobre potenciação e a quantidade de alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste

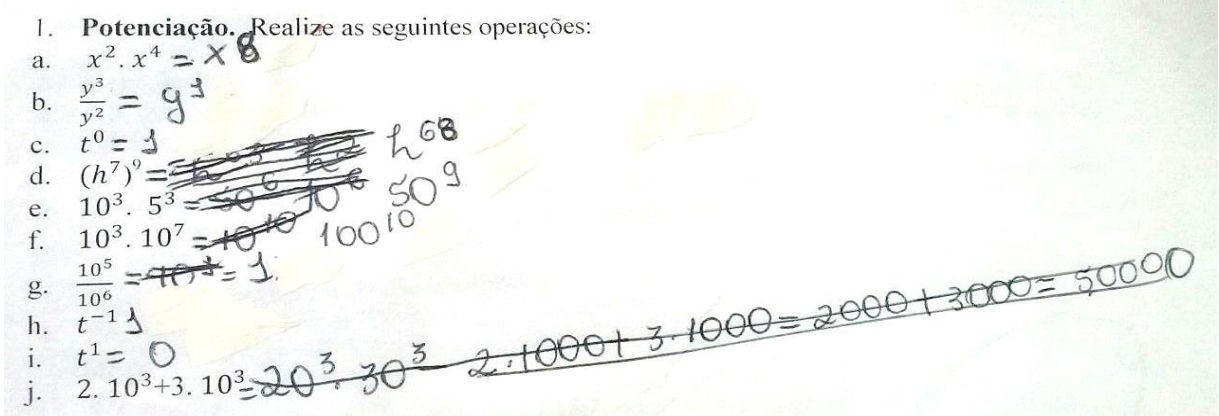


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Com base nos dados descritos no Gráfico 4, conclui-se que apenas um aluno ficou acima da média com relação ao conhecimento de potenciação de acordo com o instrumento avaliativo que utilizamos. Isso significa que a maioria dos alunos obteve uma porcentagem de acerto abaixo da média na avaliação que realizamos através do pré-teste.

Dessa forma, temos indícios de que as dificuldades que os alunos tinham no conteúdo de potenciação, como representativas da dificuldade com a Matemática de uma forma geral, são mais graves do que imaginávamos. Os conteúdos que os alunos dizem não saber se tratam de conteúdos elementares que se estudam desde o ensino fundamental. Para exemplificar essas dificuldades, colocamos as fotografias das respostas dos alunos A1, A2 e A3, respectivamente, nas figuras a seguir.

Figura 2: Fotografia das respostas das questões de potenciação do pré-teste do aluno A1 da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017

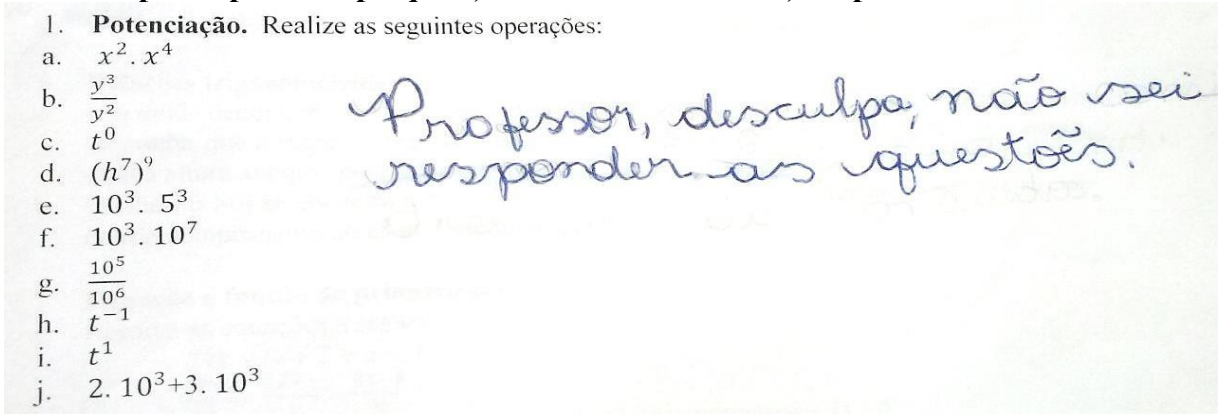


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

De acordo com a figura acima, o aluno A1 demonstrou que não tinha domínio não somente em potenciação, mas também em multiplicação, conforme mostra a resposta da questão (d), em que colocou 68 como resultado da multiplicação entre 7 e 9.

Já o aluno A2, de acordo com a figura abaixo deixou todas as questões em branco, o que evidencia que não tinha nenhum conhecimento sobre esse conteúdo, representativo de cerca de 46% da turma de acordo com o Gráfico 4.

Figura 3: Fotografia das respostas das questões de potenciação do pré-teste do aluno A2 da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017

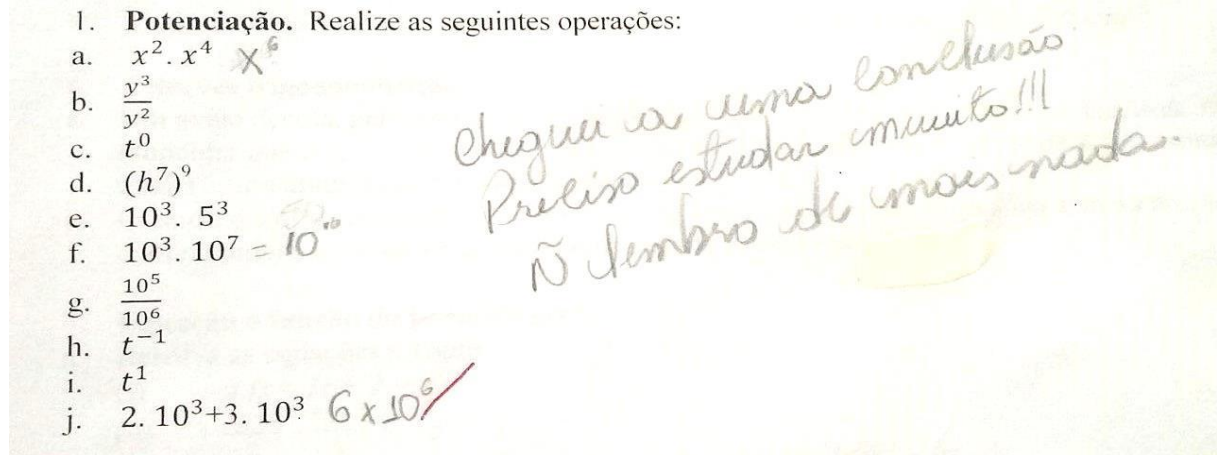


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Como mostra a Figura 3, acima, o aluno deixou claro o motivo de ter não ter respondido as questões, ao escrever:

“Professor, desculpa, não sei responder as questões” A2.

Figura 4: Fotografia das respostas das questões de potenciação do pré-teste do aluno A3 da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O aluno A3, na Figura 4, registrou no pré-teste a sua conclusão que é um indício, além das suas respostas, da sua dificuldade com a Matemática. Ele escreveu:

“Cheguei a uma conclusão. Preciso estudar muito!!! Não lembro de mais nada” A3.

Descrições como essas são perturbantes, pois significam que os alunos saem da educação básica sem base para estudos posteriores, o que dificulta a aprendizagem no Ensino Superior. Por exemplo, fica difícil um professor de Física trabalhar conteúdos como Velocidade; Movimento Uniforme; Unidades de medidas etc., se tais conteúdos exigem conhecimentos básicos de Potenciação. Daí uma das importâncias da Matemática. É bem verdade que para compreender os conteúdos de Física é preciso do apoio matemático, pois fica difícil imaginar uma resolução de Física se não houvesse essa interligação entre ambas as Ciências. Partindo desse entendimento, a Matemática se constitui linguagem necessária para o entendimento e consequentemente para a aprendizagem dos conteúdos de Física. Nesse aspecto, Pietrocola (2002, p. 09) afirma:

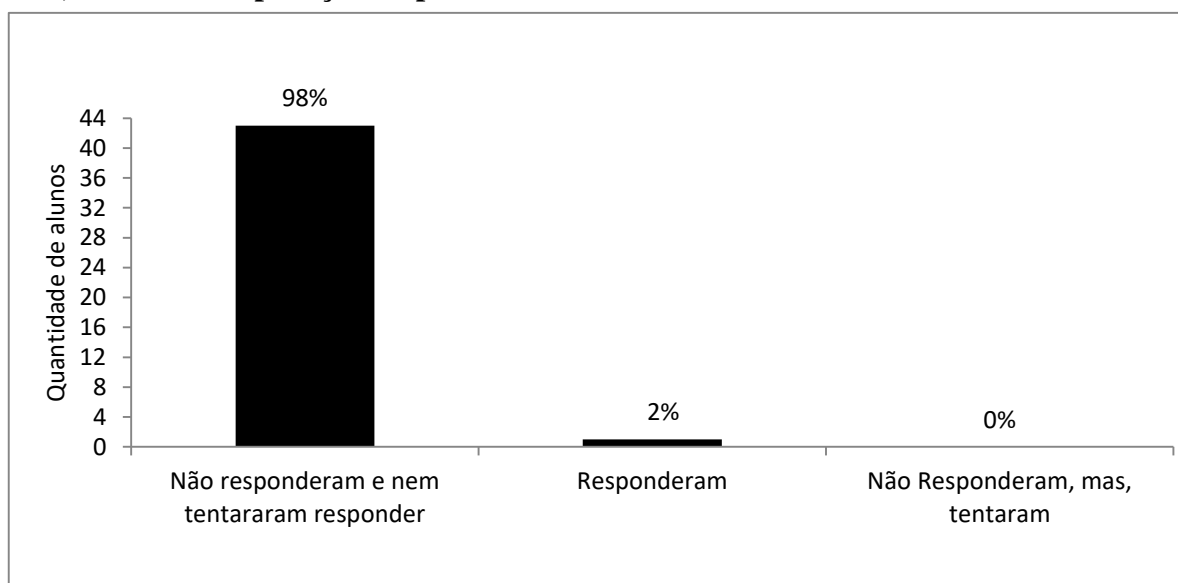
[...] a matemática fornece um conjunto de estruturas dedutivas, por meio das quais se expressam as leis empíricas ou princípios teóricos. Neste contexto, ela é uma forma de linguagem e ferramenta, por meio da qual são estruturadas as relações entre os elementos constituintes de uma teoria da Física.

A perspectiva colocada por Pietrocola (2002) permite entender a Matemática como linguagem constitutiva da Física, ou seja, trabalhar na perspectiva da concepção de linguagem

como instrumento de pensamento. Assim, essa linguagem se concretiza quando acontece a compreensão nessa relação matemática-Física. Dessa forma a Matemática é o apoio do pensamento para que as resoluções de Física aconteçam.

Em seguida, explicitaremos as respostas dos alunos por meio do Gráfico 5, sobre suas aprendizagens nos conteúdos Razões e Proporções.

Gráfico 5 - Avaliação dos conhecimentos básicos sobre razões e proporções dos alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Conforme o gráfico acima, somente 2% dos alunos conseguiram responder corretamente as questões sobre o conteúdo “Razões e Proporções”. De acordo com a professora que ministra a disciplina de Química no curso de Licenciatura em Educação do Campo, esses conteúdos mencionados acima incidem na aprendizagem de alguns conteúdos da sua referida disciplina, tais como: cálculo estequiométrico; ligação iônica; átomos e moléculas; reações inorgânicas; química inorgânica (ácidos, bases, sais e óxidos); forças intermoleculares etc. Ademais, essa deficiência é visível no gráfico apresentado e comprovada em relato abaixo, da referida professora².

² Identificaremos os professores participantes da pesquisa, ao citarmos seus enunciados, usando a letra “PB”- Professora de Biologia; “PQ”- Professora de Química; “PF” - Professor de Física, de forma a preservar por motivos éticos o seu anonimato.

“[...] Em ‘Cálculo Estequiométrico’, assunto com nível de complexidade mais elaborado, a dificuldade é generalizada. Em alguns momentos, é necessário pausar o conteúdo de Química para recorrer ao Ensino de Matemática” PQ 2018.

Essas inquietações demonstrada pela docente com relação às dificuldades que os alunos têm em Matemática e que interferem na aprendizagem de alguns conteúdos de Química vai ao encontro dos estudos dos autores Walvy (2008) e Clementina (2011). Segundo estes, a disciplina de Química precisa dessa relação com a Matemática, pois sem esse conhecimento, alguns conteúdos de Química seriam quase impossíveis de compreender, como é o caso dos conteúdos acima mencionados.

No entanto, por mais que seja necessária essa ligação entre ambas disciplinas, as mesmas continuam sendo trabalhadas de forma mecânica, ou seja, separadas, tanto por professores de Matemática como pelos docentes de Química na educação básica. Como consequência dessa prática, os alunos chegam a um curso superior sem compreender a importância da Matemática em disciplina como a Química, como é ilustrado no comentário do aluno A4, na Figura 5.

Figura 5: Fotografia das respostas das questões de potenciação do pré-teste do aluno A4 da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017

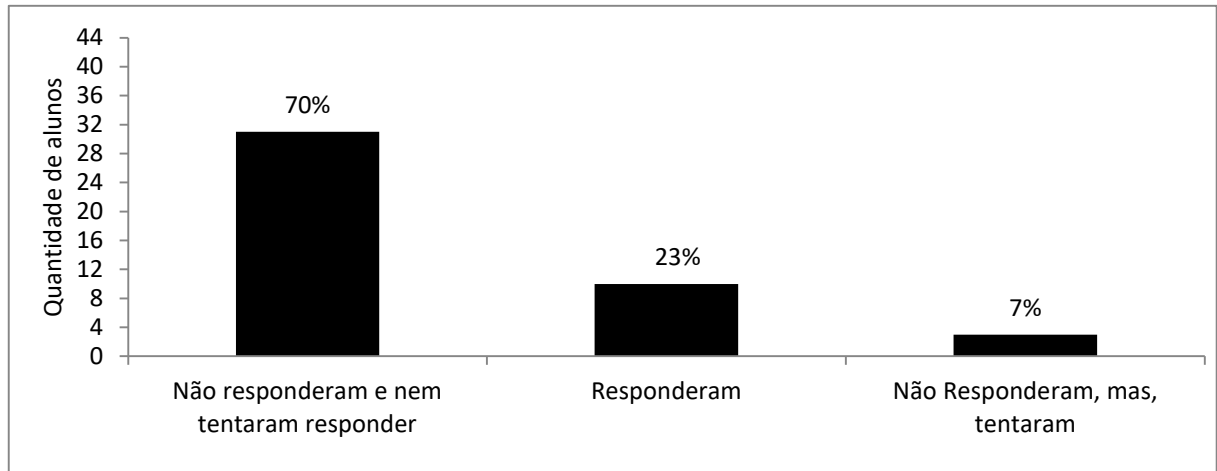
3. **Razões e proporções.** Encontre a solução para os problemas a seguir:
- Um automóvel, desenvolvendo uma velocidade constante e igual a 60 km/h, leva quatro horas para percorrer uma distância de 240 km entre duas cidades. Tendo acontecido uma emergência, o motorista terá de efetuar o mesmo trajeto em três horas. Pergunta-se qual a velocidade (considerada constante) para que ele faça o percurso no tempo previsto.
 - Experimentalmente verifica-se que 44g de gás carbônico (CO_2) são formados a partir da combustão (queima) de 12g de carbono (C). Calcular a massa de gás carbônico produzida na queima de 0,6g de carbono.

não sei
não sei

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Essa óbice que os alunos têm em Matemática, de acordo com o Gráfico 6, também tem interferindo na aprendizagem de conteúdos de outras disciplinas das Ciências da Natureza, como veremos a seguir.

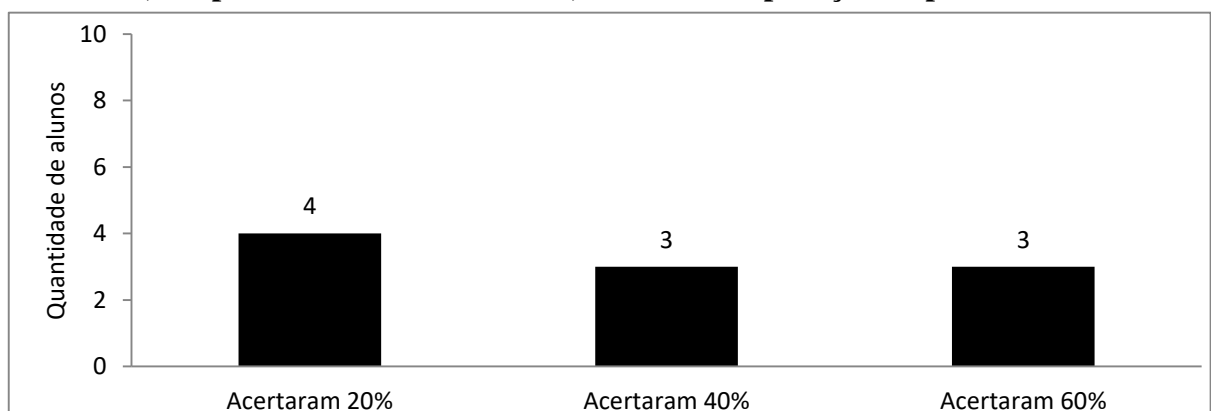
Gráfico 6 - Avaliação dos conhecimentos básicos sobre porcentagem dos alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Mediante ao Gráfico 6, podemos constatar, em termos quantitativos, os alunos que não responderam, os que tentaram responder e não conseguiram e os que responderam pelo menos parte das questões. Notamos que 77% dos alunos não conseguiram responder as questões. Da turma, aproximadamente 70% nem tentou responder, enquanto que cerca de 7% tentaram responder mas não tiveram êxito nas questões referente ao conteúdo “Porcentagem”. Apenas cerca de 23% dos alunos responderam as questões. No entanto, dentre estes últimos, nenhum conseguiu acertar todas as questões, conforme demonstra o Gráfico 7 seguinte.

Gráfico 7 - Relação entre o percentual de acerto das questões sobre o conteúdo porcentagem com a quantidade de alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

O Gráfico 7 apresenta o desempenho dos 10 alunos que responderam as questões sobre porcentagem. Conforme o mesmo, é possível ver que os alunos que responderam não tiveram

sucesso em todas as questões, o que contribuiu para que todos ficassem abaixo da média com relação a esse conteúdo, baseado no instrumento pré-teste. Nenhum aluno conseguiu acertar mais de 70% das questões. Ficamos surpresos com as respostas, pois, imaginávamos que este conteúdo seria um dos que os alunos iriam responder sem dificuldades, dado o seu caráter elementar. Essa nossa imaginação advém do fato que este conteúdo é um dos mais utilizados no dia a dia visto as propagandas em todos os setores da sociedade. Já que o fato consumir requer uma análise sobre preço do produto, promoção, taxa de juro etc. São preocupantes esses dados, pois como nos assevera Dante (2010, p. 18), “a crescente onda de globalização que estamos vivendo traz a necessidade de um ser humano cada vez mais preparado para acompanhá-la”.

Consequentemente, a carência desse conteúdo incide também na aprendizagem de alguns conteúdos de Biologia, explicitamente da disciplina de Genética. Pois este componente curricular da LEdoC requer esse conhecimento sobre porcentagem. Abaixo apresentaremos a ementa com os conteúdos que a disciplina Genética contempla.

Quadro 4 - Ementa da disciplina Genética

Bloco: 2	Disciplina: Genética	Carga Horária: 60h
Ementa:		
Bases Cromossômicas da hereditariedade. Monoibridismo e Dihybridismo. Segregações. Ligações gênicas. Interação gênica. Mapa genético. Herança extra nuclear. Herança ligada ao sexo. Mutações e Polimorfismos. Herança quantitativa. Genética de populações e equilíbrio de Hardy-Weinberg. Noções de Citogenética.		

Fonte: Projeto Político do Curso LEdoC PICOS (2013).

Segundo relato da professora de Biologia logo abaixo, que ministra a disciplina de Genética no curso de Licenciatura em Educação do Campo, todos esses conteúdos mencionados na grade acima exigem conhecimento matemático.

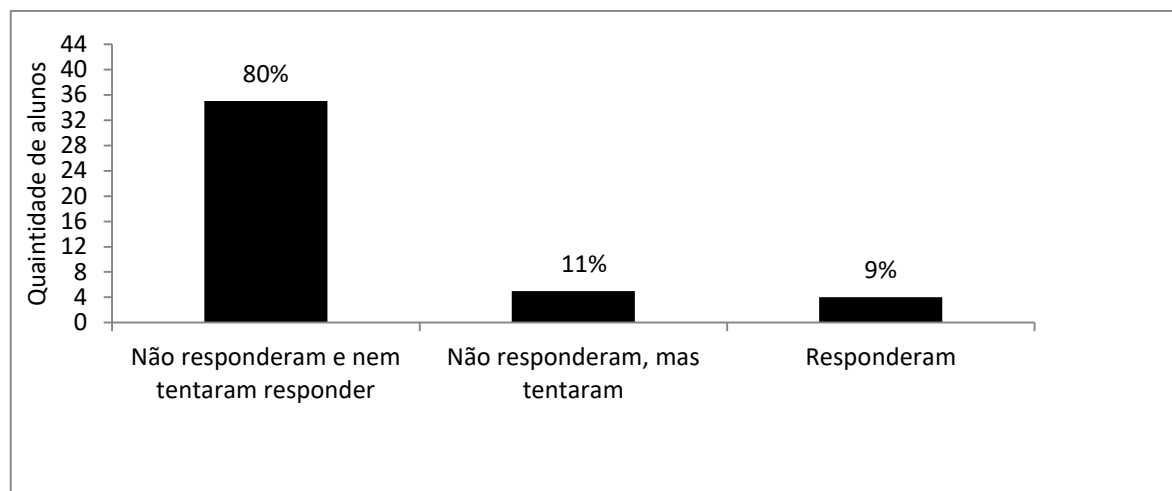
“[...] Uma das minhas disciplinas específica, Genética, exige bastante o conhecimento matemático, e percebo essa carência, o que dificulta muito o andamento da disciplina, pois tenho que interromper uma ementa que já é extensa para explicar conhecimentos básicos de (razão, proporção, regra de três e porcentagem, probabilidade...). A minha disciplina infelizmente é ofertada no II bloco o que torna ainda mais difícil o bom andamento, pois deveria ser ofertada depois de disciplinas básicas como ‘Matemática para o Ensino de Ciências’ e outras do nosso PPC” PB, 2018.

Como os conteúdos (a) Segregações; (b) Ligações gênicas; (c) Interação gênica; (d) Mapa genético; (e) Herança extra-nuclear; (e) Herança ligada ao sexo; (f) Mutações e Polimorfismos; (g) Herança quantitativa; (h) Genética de populações e equilíbrio de Hardy-Weinberg; (i) Noções de Citogenética, exigem a aplicação da porcentagem, sem o domínio desta última mesma fica muito difícil a compreensão dos conteúdos citados. A professora relatou também que enfrenta dificuldades em ministrar a disciplina de Genética para os alunos da LEdoC, pois, como os alunos têm muitas deficiências nesses conteúdos de Matemática, conseqüentemente, têm nos conteúdos da sua disciplina. Em muitos momentos ela precisa parar de explicar os conteúdos referente a sua disciplina para explicar os conhecimentos elementares da Matemática, como é o caso da porcentagem.

Quanto ao relato feito pela professora, é notório que a Matemática atua como intermediadora na aprendizagem dos conteúdos de Genética. Para Bassanezi (2011, p. 4), “questões básicas de Biologia têm sido resolvidas, da mesma forma que novas linhas de pesquisa em Matemática estão surgindo e adquirindo vida própria”. Para o autor, esses novos conceitos matemáticos emergiram a partir da necessidade de resolver problemas da Biologia que “poderíamos designar de Matemática Biológica, já que, em muitos casos, devem os seus conceitos básicos à Biologia Teórica”.

Ademais, no Gráfico 8, em seqüência, fará menção às respostas dos alunos com relação aos conteúdos Equação e Função do Segundo Grau.

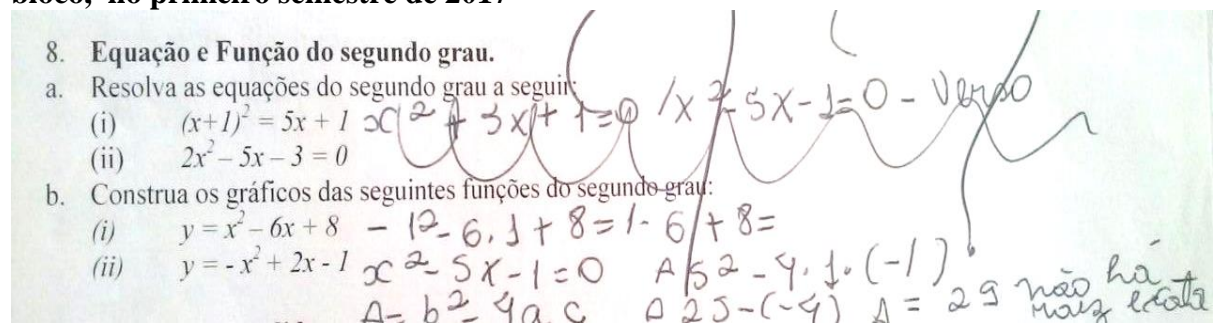
Gráfico 8 - Avaliação dos conhecimentos básicos sobre equações e funções do segundo grau dos alunos da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação do pré-teste.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Conteúdos como estes, citados no Gráfico 8, também têm sido vilões na aprendizagem dos alunos da LEdoC. Quando indagamos aos alunos sobre suas aprendizagens nestes conteúdos, cerca de 80% dos alunos não responderam e nem tentaram, ou seja, deixaram em branco todas as questões referentes a este conteúdo. Aproximadamente 11% dos discentes tentaram responder, mas não tiveram êxito. Somente 9%, depois de muitos borrões, conseguiram chegar à conclusão de parte das questões. Nenhum destes acertou todas as questões. Esse resultado é muito preocupante, uma vez que tais conteúdos possuem um papel importante na análise do movimento uniformemente variado (MUV), existente na Cinemática, pois, em razão da aceleração, os corpos variam a velocidade e o espaço em função do tempo. Para exemplificar a dificuldade com relação a esse conteúdo, foi colocada a Figura 6 a seguir.

Figura 6 - Fotografia das respostas das questões sobre Equações e Funções do Segundo Grau do pré-teste, do aluno A5, da turma participante da pesquisa, da LEdoC do II bloco, no primeiro semestre de 2017



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Mediante a ilustração da resposta do aluno A5 na figura acima é evidente que esse aluno teve sim deficiência no referido conteúdo. O enunciado da atividade “b” pedia ao aluno que resolvesse as questões e depois construísse os gráficos. É possível perceber que, de início, o aluno tenta responder, mas, como é visto na figura, ele não consegue chegar à conclusão da resposta.

O resultado do pré-teste é consternador. Através deste instrumento foi possível ver de perto o grande *déficit* que os alunos da LEdoC apresentam em Matemática. E também como tais deficiências interferem de forma significativa na aprendizagem de outras disciplinas como às das Ciências da Natureza. Consequentemente, o desprovimento desse conhecimento termina comprometendo outras áreas da vida de uma pessoa. A propósito, o agravante dessas lacunas mencionadas por professores e pelos próprios alunos durante toda a análise dos dados do pré-teste está em consonância com o pensamento de Araújo (2004), pois, segundo o autor, quem não detém esses conhecimentos matemáticos estão subalternos das vontades daqueles

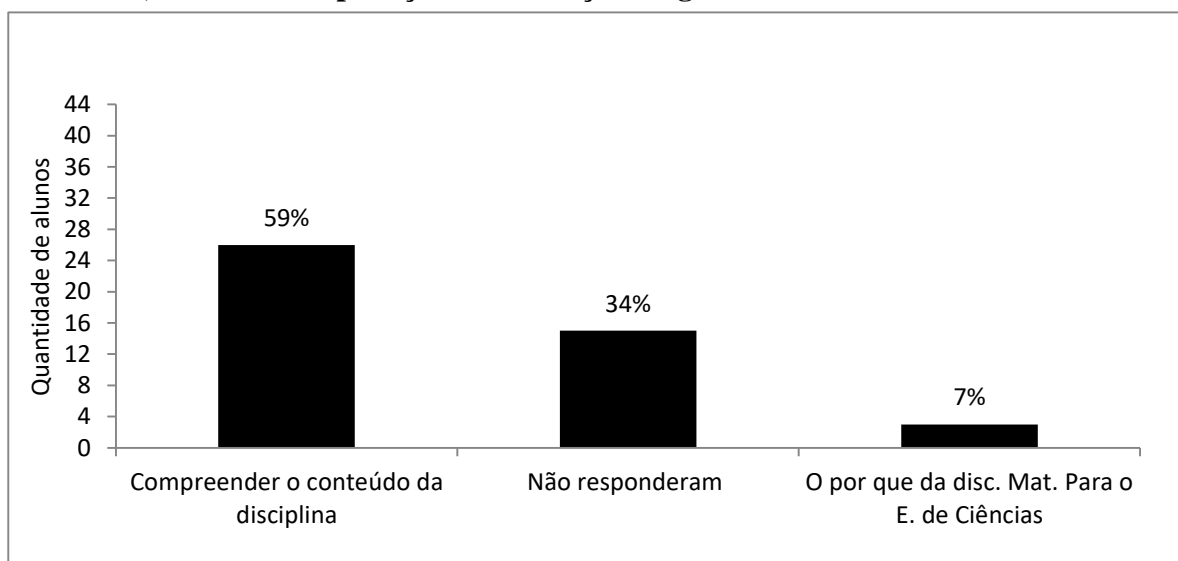
que o possuem, pois a Matemática está presente em todas as facetas da vida cotidiana, inclusive nos debates acalorados da política. Na subseção seguinte, apresentaremos a nossa análise baseada na avaliação diagnóstica.

5.3 Análise dos dados da Avaliação Diagnóstica

A disciplina Matemática para o Ensino de Ciências é ministrada no II bloco nas turmas do curso da LEdoC *campus* Senador Helvidio Nunes de Barros Picos PI. Foi no início dessa disciplina, ou seja, no primeiro semestre de 2017 que iniciamos a coleta de dados. Compreendendo a importância desta disciplina para a nossa pesquisa, aplicamos uma Avaliação Diagnóstica à turma, referente aos conteúdos que seria ministrado durante a mesma. O intuito da aplicação de uma avaliação diagnóstica no início de uma disciplina é fazer com que os alunos expressem seus conhecimentos, deficiências, experiências e o que esperam dos conteúdos que será abordado na disciplina. Assim, fica mais fácil para o professor planejar suas aulas e suas práticas.

O Gráfico 9, em sequência, expõe as respostas dos alunos sobre suas expectativas com relação à disciplina Matemática para o Ensino de Ciências.

Gráfico 9 - O que os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017 esperavam aprender na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, baseado na aplicação da avaliação diagnóstica.

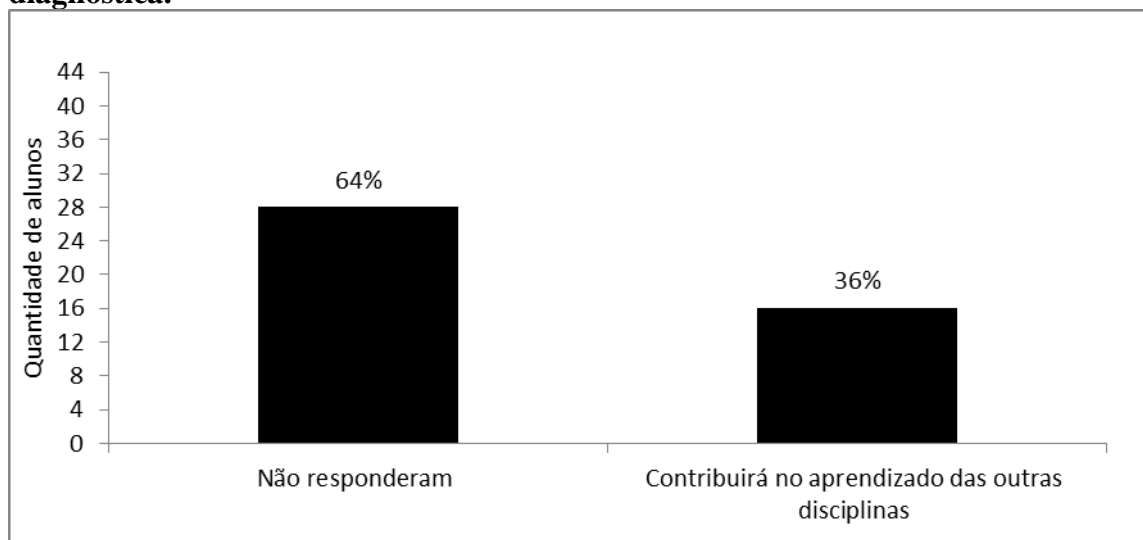


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A primeira pergunta da avaliação diagnóstica para os alunos foi: O que você espera aprender na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências? Em conformidade com o gráfico acima, cerca de 59% da turma afirmou que o objetivo era compreender os conteúdos da disciplina. No entanto, em momento algum explicitaram em suas respostas a relação da Matemática com o Ensino das Ciências da Natureza, com as disciplinas de Biologia, Química e Física. Cerca de 34% dos alunos não responderam a esta pergunta e 7% disseram que queriam entender o objetivo da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, ou seja, estes últimos de certo modo declararam não saber qual a relação que existe da Matemática para o Ensino das Ciências da Natureza. Esse fato está atrelado à forma como a Matemática vem sendo trabalhada na Educação Básica por diversos professores, ou seja, de forma descontextualizada. Sobre isso D'Ambrosio (2008, p. 13) ressalta, “O risco que estamos correndo em Educação Matemática é fazer uma educação de reprodução, esperando que os alunos procurem soluções antigas para problemas novos. Ao sair da escola, serão subordinados, passivos e desprovidos de espírito crítico”.

Em prosseguimento às análises da avaliação diagnóstica aplicada aos alunos do IV bloco, o Gráfico 10 externa as respostas dos discentes com relação à contribuição da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências na formação dos acadêmicos .

Gráfico 10 - Como a disciplina Matemática para o Ensino de Ciências pode contribuir na formação docente, segundo os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017 baseado na aplicação da avaliação diagnóstica.

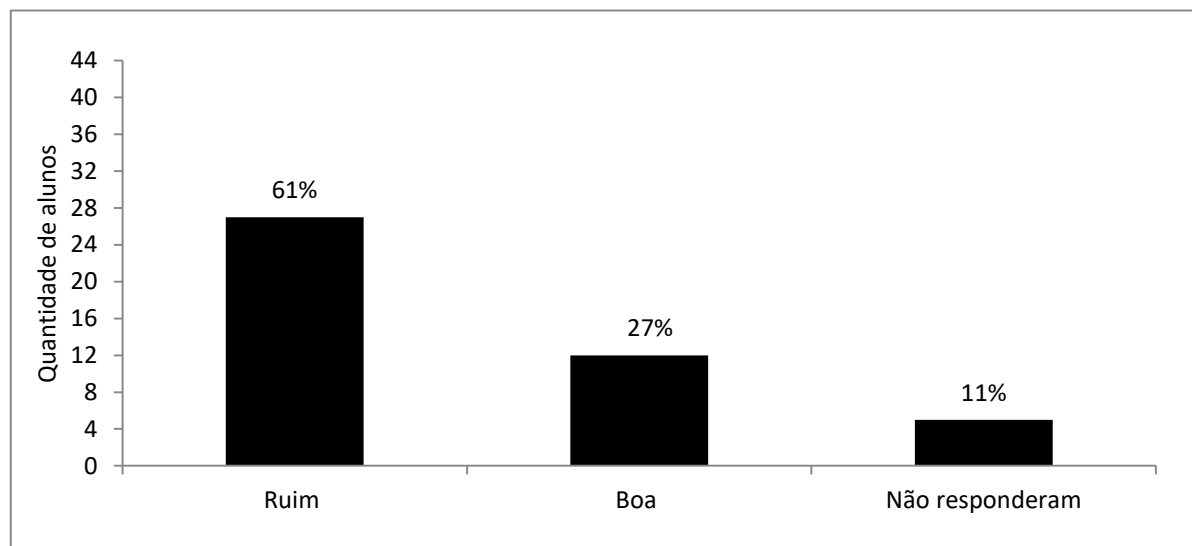


Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Ainda sobre a disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, quando indagado para os alunos sobre a importância desta para sua formação, 64% dos alunos não responderam ou não souberam responder. O fato dos alunos não responderem questões como esta pode estar ligado a diversos fatores tipo: (1) não entenderam a pergunta, (2) a resposta exigia um pouco de reflexão ou (3) pelo fato de não quererem mesmo. Por outro lado, cerca de 36% dos 44 questionados disseram que essa disciplina contribuirá na aprendizagem das outras disciplinas. Conforme estes dados deixam evidente que a maioria dos alunos não sabem da importância do conhecimento matemático para a sua formação. Esse dado é preocupante, pois muitos alunos da LEdoC poderão sair da academia sem essa compreensão, ou seja, sem entender a importância do conhecimento matemático para a prática docente nas disciplinas das Ciências da Natureza nas escolas do campo e como a falta desse conteúdo pode prejudicá-los e também interferir diretamente na aprendizagem dos seus alunos. De acordo com Sanchez (2004), a falta de preparo e de conhecimentos por parte dos professores tem gerado dificuldades, seja porque a organização dos conteúdos não está bem sequenciada seja porque a metodologia é muito pouco motivadora ou ineficaz.

Em continuidade, o Gráfico 11 expressa às experiências dos alunos com a Matemática durante a Educação Básica.

Gráfico 11 - A experiência com a Matemática durante a Educação Básica, segundo os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017 baseado na aplicação da avaliação diagnóstica.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A experiência dos alunos com a aprendizagem de Matemática quando cursaram a educação básica, é notória no gráfico 11. Cerca de 61% dos alunos asseguraram que foi uma

experiência ruim, isto é, que tiveram dificuldades. Porém, 27% dos alunos admitiram que foi uma experiência boa, ao passo que 11% dos sujeitos não responderam. Dentro deste aspecto ruim os alunos descreveram os principais reveses encontrados na Educação Básica na disciplina Matemática, como: a dificuldade de compreender tantas fórmulas; a não compreensão da explicação dos conteúdos feita pelos professores; e a dificuldade de fixar os conteúdos. Sobre essas dificuldades encontradas em Matemática, os autores Andrade, Viégas e Tristão (2009, p.4) enfatizaram,

[...] Percebe-se que os alunos, mesmo os plenamente alfabetizados na linguagem corrente, não possuem as habilidades básicas para o entendimento da Matemática. Não conseguem, muitas vezes, concluir com exatidão as quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Tampouco conseguem interpretá-la nas situações-problema, em que o seu ensino está hoje embasado. Quando não consegue atribuir um sentido prático à Matemática, o aluno passa a ter aversão por ela, o que contribui para o consumado quadro de “analfabetismo” instaurado na contemporaneidade.

A pesquisadora Sadovsky (2007, p. 15) relata que o baixo desempenho dos alunos em Matemática é uma realidade em muitos países, não só no Brasil. Hoje o ensino de Matemática se resume em regras mecânicas oferecidas pela escola, que ninguém sabe onde utilizar. Nesse sentido falta formação aos docentes para aprofundarem os aspectos mais relevantes, aqueles que possibilitam considerar os conhecimentos prévios dos alunos, as situações e os novos saberes a construir.

Corroborando com a ideia da autora citada, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) enfatizam que a falta da interdisciplinaridade desse conhecimento com outras áreas do conhecimento é um dos fatores mais agravante e que tem contribuído para que os alunos não compreendem tal conteúdo (BEJANARO, 2010). Pois a forma fragmentada como esses conteúdos são trabalhados nas escolas não surte mais efeito. Para Conceição e Almeida (2013) as dificuldades que os alunos encontram nesta disciplina também estão associadas a inúmeras fórmulas abstratas e sem significação. Com isso, os alunos não conseguem associá-las ao seu cotidiano.

Nesse sentido os professores que ministram esta disciplina precisam se desfazer de suas velhas práticas e partir para novas metodologias, para que os alunos superem essas lacunas deixadas durante toda Educação Básica.

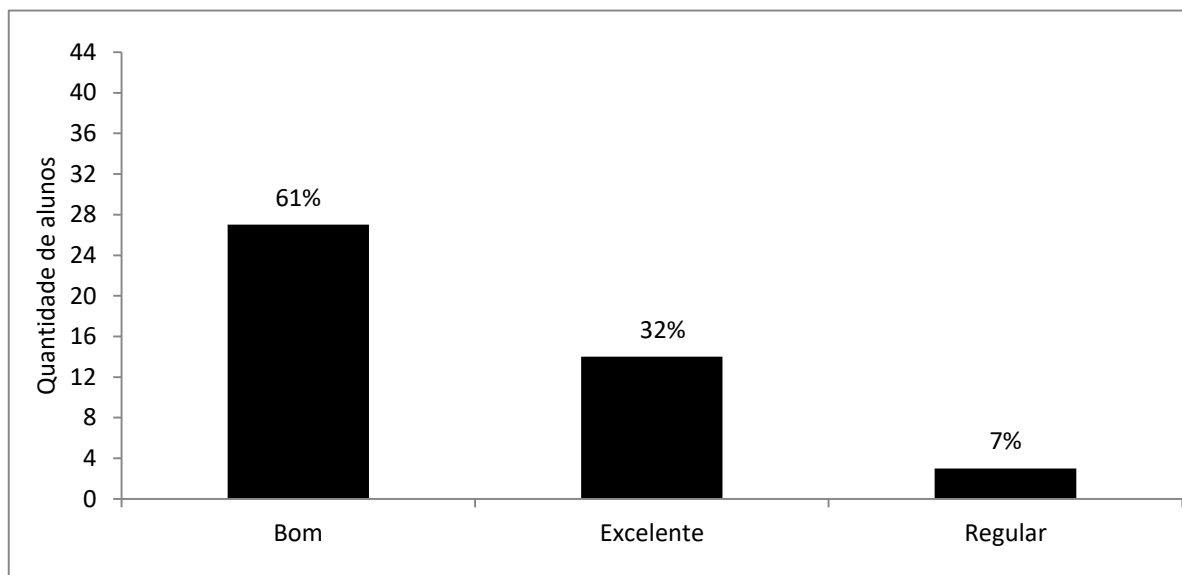
Na subseção a seguir, apresentaremos a nossa análise em consonância com a avaliação final da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências.

5.4 Análise dos dados da Avaliação Final da disciplina Matemática para o Ensino Ciências da Natureza

A avaliação final da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências tinha por intuito fazer com que os alunos avaliassem sua própria aprendizagem na disciplina e relatassem os pontos positivos e/ou negativos do Tempo Escola para a aprendizagem do conteúdo da disciplina.

O gráfico 12 abaixo mostra o nível de aprendizagem na referida disciplina de acordo com as respostas dos alunos questionados.

Gráfico 12 - Nível de aprendizagem na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, segundo os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017 baseado na aplicação da avaliação final da disciplina Matemática para o Ciências da Natureza



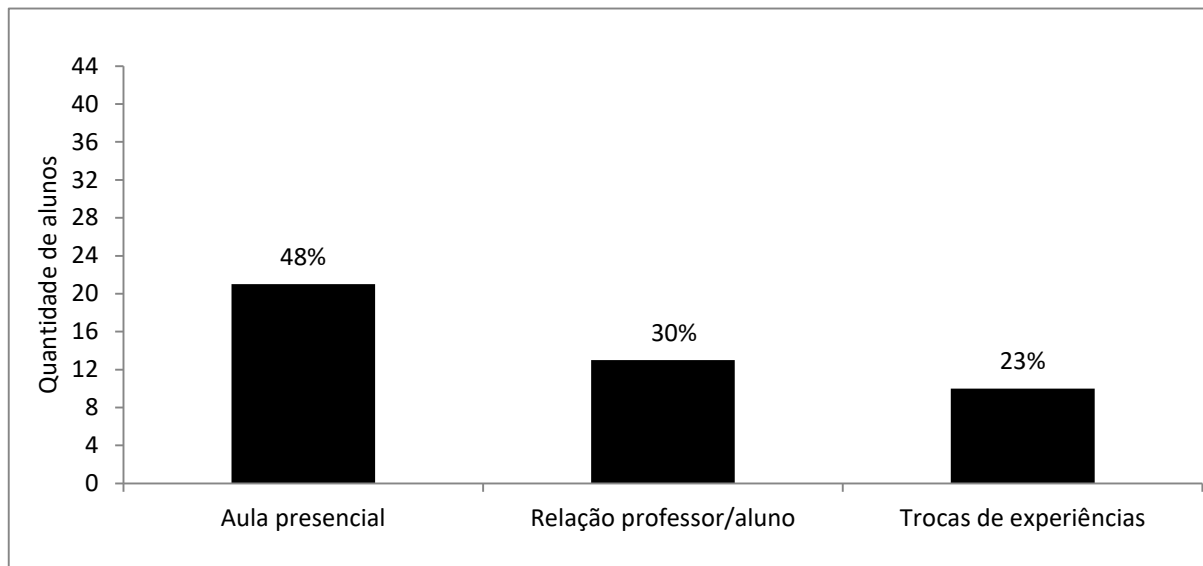
Fonte: Elaborada pela autora (2018)

No Gráfico 12, estão colocados os dados referentes à concepção dos alunos quanto seu próprio desempenho na disciplina “Matemática para o Ensino de Ciências”. Para este fim foi perguntado aos discentes: Como você avalia o seu nível de aprendizagem nessa disciplina? Desses interrogados, 61% disseram que foi bom, pois mesmo tendo deficiências em Matemática, conseguiram absorver o essencial da disciplina. Cerca de 32% afirmaram ter conseguido um desempenho excelente, pois os recursos metodológicos utilizados pelo professor contribuíram significativamente para uma melhor compreensão dos conteúdos

abordados durante a disciplina. E aproximadamente 7% admitiram que seu desempenho nesta disciplina foi regular, porque, segundo eles, têm muitas dificuldade na Matemática em si.

O Gráfico 13 revela os aspectos positivos do Tempo Escola para aprender a disciplina Matemática para o Ensino de Ciências de acordo com os discentes.

Gráfico 13 - Aspectos positivos do Tempo Escola para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, segundo os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017 baseado na aplicação da avaliação final da disciplina Matemática para o Ciências da Natureza.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

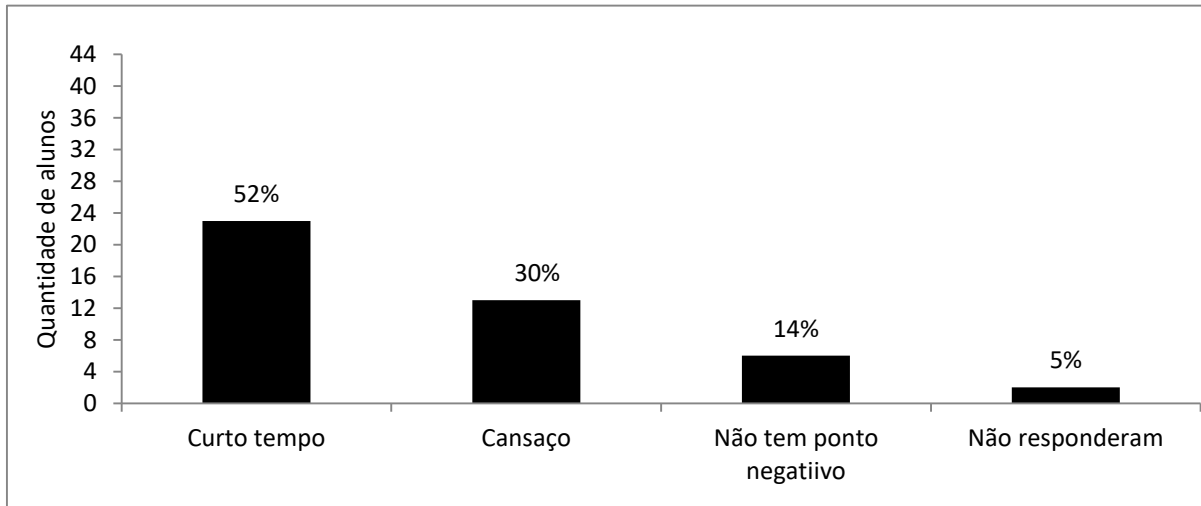
Conforme o Gráfico 13, pode-se aferir que os alunos elegeram três fatores do Tempo Escola (TE) como relevantes para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências. Cerca de 61% dos alunos disseram que aula presencial é muito importante para a aprendizagem, pois segundo estes na aula presencial tem como tirar todas as dúvidas com o professor. Cerca de 30% reiteraram que um dos pontos positivos do Tempo Escola é a relação professor-aluno. De acordo com as descrições destes alunos, esta relação é fundamental na troca de ideias e conteúdos e contribui significativamente na aprendizagem. Cerca de 23% dos alunos asseguraram que o Tempo Escola dá oportunidade dos alunos estarem trocando experiências algo de grande valia para a formação docente, pois é nessas trocas de experiências que se cresce enquanto pessoa e profissional. Segundo Gomes (2010), no ensino presencial, o convívio entre as pessoas e a troca de experiências por meio de diálogo auxiliam no processo de ensino e podem fornecer a bagagem necessária para os desafios que serão enfrentados após a conclusão do curso.

Segundo Bicudo e Garnica (2001) as relações interpessoais que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula vão além de desenvolver conteúdos específicos, mas caracterizam-se pela troca de experiências, ansiedades, dúvidas e saberes construídos coletivamente, na intenção de transpor a teoria e prática. Em se tratando da disciplina de Matemática, o processo de ensinar e aprender envolvem elementos como: práticas, conceitos, abordagens e tendências e exigem um tratamento teórico que lhe serve de base.

No entanto, para um maior esclarecimento sobre o (TE) Tempo Escola e (TC) Tempo Comunidade, ressaltaremos aqui como estes funcionam. A Educação do Campo é organizada em dois momentos pedagógicos: o Tempo Comunidade (TC), compreendendo a vivência na comunidade rural, e o Tempo Escola (TE) ou Tempo Universidade, onde os alunos têm aproximadamente quatro semanas consecutivos de aulas e atividades na universidade, no caso do LEdoC do *campus* de Picos, da Universidade Federal do Piauí. Essa proposta da Pedagogia da Alternância visa integrar os diferentes tempos e espaços formativos ao conjunto de experiências e saberes dos sujeitos envolvidos no processo educativo (SILVA, 2010). A produção teórica no âmbito da Educação do Campo revela que a Pedagogia da Alternância tem se constituído eixo fundamental das experiências educativas nos projetos, programas e políticas públicas para o ensino nas escolas da zona rural (SILVA, 2010; MOLINA, 2009; MENEZES, 2002).

O Gráfico 14, em contrapartida, faz menção aos aspectos negativos do Tempo Escola para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, segundo os acadêmicos do II bloco da LEdoC em 2017.

Gráfico 14 - Aspectos negativos do Tempo Escola para a aprendizagem da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, segundo os alunos participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2017, baseado na aplicação da avaliação final aplicada na disciplina



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Com relação aos aspectos negativos do Tempo Escola para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina Matemática para o Ensino de Ciências, cerca de 52% dos alunos interrogados afirmaram que o Tempo Escola (TE) é curto para fixação de tantos conteúdos de acordo com a ementa de cada disciplina. Com isso, ficamos prejudicados nas disciplinas. Cerca de 30% dos alunos disseram que o Tempo Escola é muito cansativo. Para ilustrar o cansaço dos alunos acarretado pela alternância, colocamos o enunciado a seguir:

“[...] nesse período se estuda duas disciplinas; uma pela manhã e outra a tarde, além disso, passamos o dia inteiro na UFPI, quando chegamos em casa anoite ainda temos que responder atividades e levantar cedinho, por que moramos em outras cidades”A6, 2018.

Nesse sentido, cerca de 14% dos alunos disseram que o modelo de alternância não tem pontos negativos e 5% não responderam.

Na subseção seguinte demonstraremos a nossa análise conforme o questionário aplicado aos alunos.

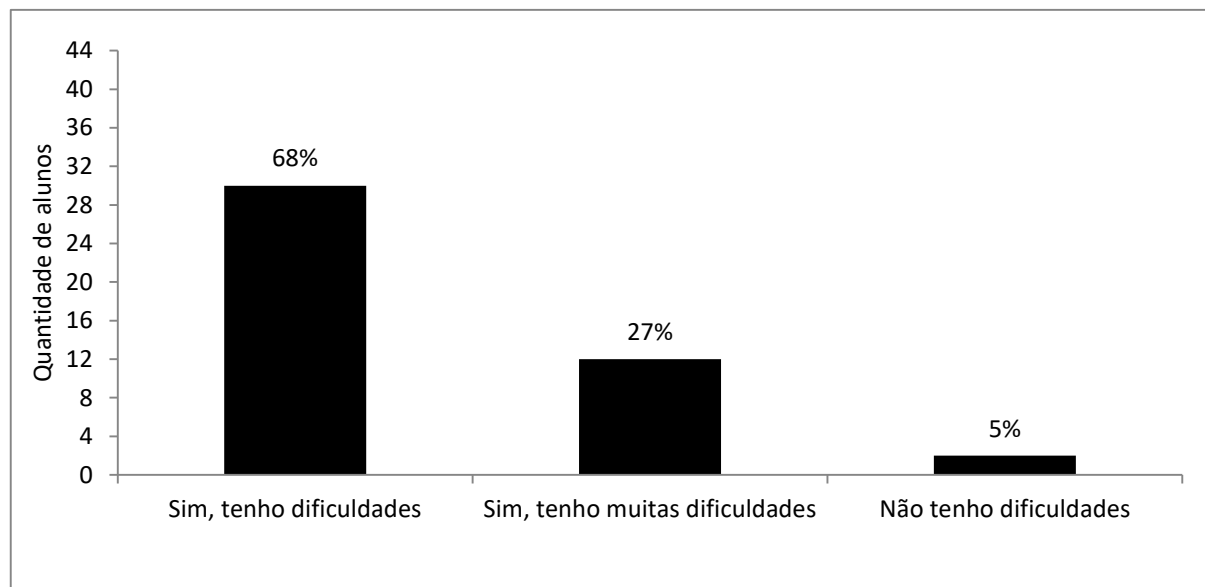
5.5 Análise do questionário aplicado aos alunos

O questionário aplicado aos alunos fazia parte da segunda etapa da nossa pesquisa. Esse foi realizado no primeiro semestre de 2018, na mesma turma da primeira etapa, que na

primeira etapa estavam no II bloco da LEdoC. O referido questionário continha três perguntas: (1) Você tem dificuldades no uso da Matemática nas matérias das Ciências da Natureza, como Genética na Biologia, Mecânica na Física e em Cálculos Estequiométricos, na Química?; (2) Em quais conteúdos da Matemática você tem mais dificuldades?; (3) Por que você acha que possui dificuldades para aprender ou usar a Matemática? Esse tinha como objetivo fazer com que os alunos através das respostas descrevessem em quais conteúdos da Matemática possuíam mais dificuldades e que fatores na opinião deles contribuíam para tais dificuldades.

O Gráfico 15 a seguir faz alusão às dificuldades que os alunos explicitaram ter com relação à aplicação de conhecimentos da Matemática em algumas das disciplinas das Ciências da Natureza.

Gráfico 15 - Dificuldades na aplicação da Matemática no estudo das Ciências da Natureza, segundo os alunos participantes da pesquisa, do IV bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2018 baseado nas respostas de um questionário



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

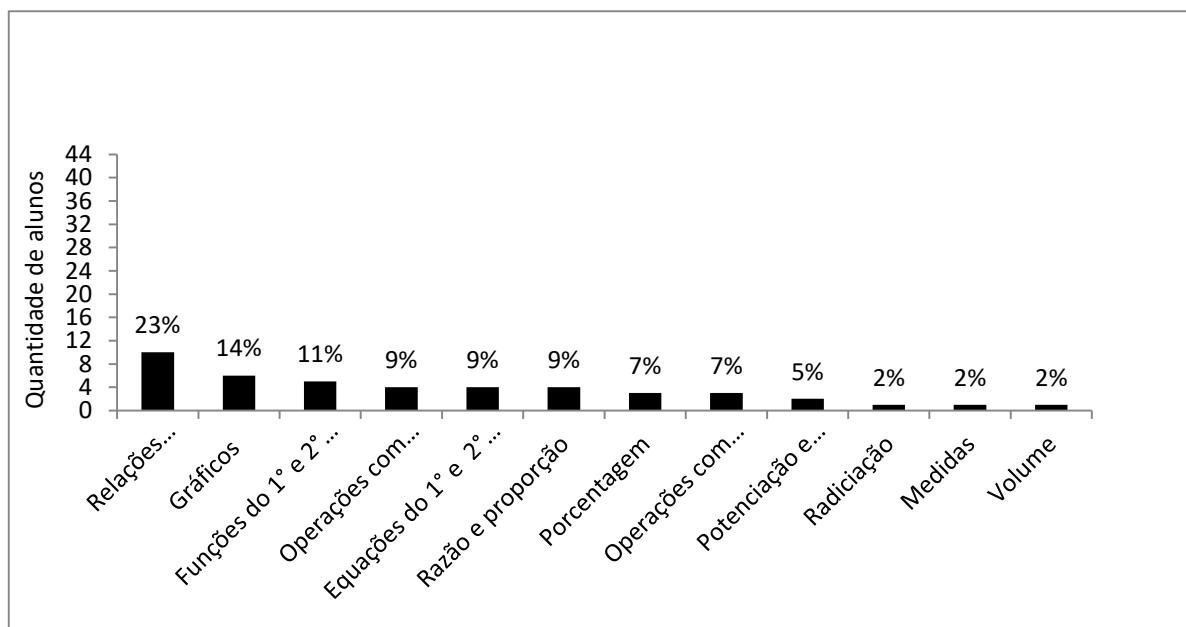
Conforme o Gráfico 15, foi questionado a 44 alunos de uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de Picos-PI, se eles tiveram dificuldade no uso da Matemática nas matérias das Ciências da Natureza, como Genética, na Biologia, Mecânica, na Física e Cálculos Estequiométricos em Química. Cerca de 68% da turma disse ter tido dificuldades, 27% afirmou ter tido muitas dificuldades e 5% respondeu não ter dito dificuldades com a Matemática relacionada aos conteúdos das Ciências da Natureza. Diante

desses dados apresentados pelos alunos, temos indícios da relação entre a Matemática e os motivos de reprovação e fracasso escolar nos diferentes blocos do curso.

Essa dificuldade que os alunos têm de relacionar a Matemática a outras disciplinas advém da forma mecanizada como a maioria dos professores da Educação Básica e até mesmo do ensino superior ensinam a Matemática. Desfazer-se desse método arcaico requer um ensino pautado na interdisciplinaridade como novo conceito de ensinar-aprender. Para Lück (2003), as transformações realizadas pela interdisciplinaridade criam um espaço para discussão do planejamento que proporciona uma relação de reciprocidade, entre as disciplinas, onde cada uma pode participar com sugestões e visões dos seus conhecimentos específicos. Nesse sentido, interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas de modo a superar a fragmentação do ensino.

O Gráfico 16, em sucessão, comprova as dificuldades que os alunos do IV bloco afirmam possuir quanto ao conhecimento matemático.

Gráfico 16 - Conteúdos de Matemática que os alunos participantes da pesquisa do II bloco da LEdoC no primeiro semestre de 2017 têm mais dificuldade, baseado em um questionário



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Quando questionados sobre os conteúdos de Matemática que mais têm dificuldades, conforme o Gráfico 16, os alunos afirmaram ter dificuldades em diversos conteúdos da

Matemática. No entanto, dentre os assuntos difíceis mencionados pelos alunos, “Relações trigonométricas” foi o que mais se destacou, em grau de dificuldades.

Todavia, é compreensível essa dificuldade. Muitos alunos saem do ensino médio sem estudar este conteúdo. Isso se dá pelo fato do mesmo aparecer somente nas últimas unidades dos livros. Assim, incontáveis vezes termina o ano escolar e não há tempo suficiente para o professor abordar este conteúdo em sala. Então, quando os alunos se deparam com este conteúdo em outra situação, como na prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), ou em alguma prova de concurso, ou quando precisam usar esse conteúdo em outra situação, é notável o fracasso. Outro fator que contribui para essas dificuldades dos alunos é o fato dos próprios professores não terem domínio do conteúdo ou a ensinarem de uma forma descontextualizada, o que dificulta mais ainda a aprendizagem. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “Tradicionalmente, a trigonometria é apresentada desconectada das aplicações, pois se prioriza o cálculo algébrico das identidades e equações em detrimento dos aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos”. (BRASIL, 2002, p. 122).

A falta de conhecimentos entre os alunos em trigonometria está em desencontro com as informações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. De acordo com esses documentos, “o conhecimento das relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e cosseno devem ser adquiridos e dominados pelos alunos no ensino médio, visando o estudo das funções trigonométricas” (BRASIL, 2002).

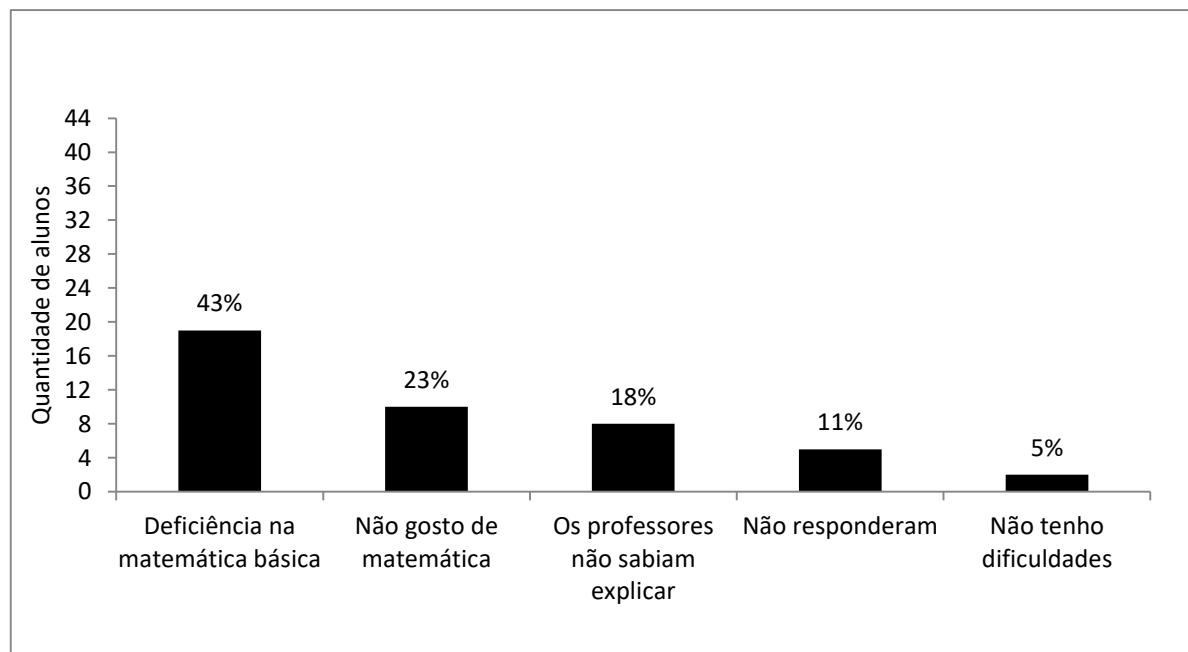
Entretanto, essa carência neste conteúdo existe e compromete o processo de aprendizagem de outros conteúdos, como é o caso da Mecânica. Segundo Dante (2008, p. 187) “atualmente a Trigonometria não se limita a estudar somente os triângulos, sua aplicação se estende a vários campos da Matemática. Encontramos, também, aplicações da Trigonometria na Mecânica”.

Assim, vale ressaltar que Mecânica é um dos conteúdos abordados pela grade curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo-Ciências da Natureza. Este, por sua vez, como já mencionado, precisa da aplicação da Trigonometria para que concretize a sua aprendizagem. No entanto, quando um professor de Física se depara com uma turma que não ter respaldo nenhum neste conteúdo, como é o caso da turma citada, fica muito difícil a situação. De um lado, o professor de Física tem uma ementa que exige que este conteúdo seja trabalhado e, do outro lado, tem uma turma que vem de uma educação básica defasada, ou seja, sem nenhuma noção do conteúdo-chave para a aprendizagem do conteúdo de Física em questão.

Então, o que fazer diante dessa situação? Infelizmente esta “saia justa” não é apenas neste conteúdo. Em consonância com o Gráfico 16, conteúdos que requerem análise de gráficos também se destacaram no *ranking* de dificuldades citados pelos alunos. Por exemplo, requer-se a habilidade de analisar gráficos no estudo de vários tipos de movimento encontrados no conteúdo de Mecânica, tal como movimento retilíneo uniforme e o movimento uniformemente variado; no estudo de Genética, envolvendo a genética de populações, a interpretação dos heredogramas e o melhoramento genético; e, também, em conteúdos da disciplina de Química, no caso dos gráficos de misturas e substâncias etc. Conforme os professores das disciplinas citadas, o fato de analisar gráfico também tem sido um grande obstáculo e, conseqüentemente, tem dificultado a aprendizagem dos alunos da LEdoC, Picos-PI.

O Gráfico 17, posto a seguir, retrata as dificuldades que os alunos têm em aprender ou usar a Matemática.

Gráfico 17 - Motivos da dificuldade em aprender ou usar Matemática segundo os alunos participantes da pesquisa do IV bloco do curso de Licenciatura em Educação do Campo do campus de Picos da Universidade Federal do Piauí no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário.



Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Conforme o Gráfico 17, questionou-se para os 44 alunos porque eles acham que têm dificuldades em aprender ou usar Matemática. Cerca de 43% declararam que essa dificuldade

é devido a deficiência na Matemática básica, 23% afirmaram que essa deficiência é porque não gostam ou seja não têm afinidade com essa disciplina, 18% afirmaram que os professores da educação básica não sabiam explicar a matéria, 11% não responderam e 5% expressaram não ter dificuldades em Matemática. Em conformidade com as respostas dos 44 alunos, vários motivos justificam as suas dificuldades na disciplina mencionada. Dentre as dificuldades, apresentadas pelos alunos, a deficiência na disciplina Matemática durante a educação básica se destacou. No entanto, esses conteúdos de Matemática que os alunos afirmaram ter dificuldades durante a educação básica têm uma relação direta para que se tenha êxito nos conteúdos das disciplinas da grade das Ciências Naturais da LEdoC. Dentre esses conteúdos de Matemática podemos citar Potenciação; Razões e proporções; Porcentagem; Equações e funções do segundo grau; Probabilidade; Relações trigonométricas; Equações e funções do primeiro grau; Radiciação; Sistemas de medidas. Porém, segundo os discentes, esse *déficit* com esses conteúdos na educação básica está relacionado a diversos fatores tais como: (1) a forma como os professores explicavam esta disciplina; (2) alguns alunos disseram que não entendem como os números se organizam dentro dos cálculos; (3) não ter afinidade com a disciplina; (4) a Matemática sempre será um “bicho papão”. Para um melhor entendimento sobre esses itens, apresentaremos os relatos dos alunos a seguir.

“[...] O fato de não ter aprendido matemática é porque os professores não sabiam explicar esses conteúdos, e também nunca inovavam sempre a mesma coisa [...] enfim, nada motivante.” A7.

Mediante o relato do aluno A7, a aprendizagem dos conteúdos dessa disciplina depende também da forma como o professor abordam os conteúdos. É bem verdade que muitos professores, mesmo na atualidade, com tantos recursos inovadores como tecnológicos que poderiam ser utilizados como ferramentas didáticas para facilitar a compreensão dos alunos, esses professores se recusam em utilizá-los. A propósito, para que os alunos compreendam essa disciplina, o professor precisa adotar metodologias diferenciadas a fim de mediar um conteúdo de maneira que os alunos encontrem significado, ou seja, que contemplem o contexto social e cultural dos mesmos. Segundo D’Ambrósio, (2005, p. 99) “o currículo atualmente praticado, que é, em sua concepção e detalhamento, obsoleto, desinteressante e pouco útil”, não aproxima os conceitos matemáticos da vivência dos estudantes. Ainda, para o autor, do ponto de vista de motivação contextualizada, “a Matemática que se ensina hoje nas escolas é morta”, pois é difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que

foi criada e desenvolvida em outros tempos, com problemas de então, com percepções que nos são estranhas (D'AMBRÓSIO, 2007, p. 31).

Partindo deste pressuposto, o docente precisa ser ciente que as metodologias e didática não pode e nem deve ser pensada como uma receita pronta ou como um manual a ser seguido. Mas, deve considerar primeiramente o ensinar/aprender como um processo que está em constante mudança, desta forma é preciso pensar e (re)pensar a didática e os conteúdos do ensino. Ainda sobre essa assertiva, Hoffmann (2001) afirma que os professores sabem que a classe não responde de forma homogênea ao que lhes é ensinado, e, da mesma forma, nem todos compreendem usando as mesmas estratégias cognitivas. Nesse sentido, é importante que o professor fundamente seu trabalho de acordo com as necessidades de cada aluno, considerando não somente os seus conhecimentos prévios, mas também o momento emocional, os interesses e as ansiedades que permeiam a vida desses alunos. Isso é importante para que não aconteça conforme exemplificou o aluno A8 a seguir:

“... uma hora se usa uma fórmula de repente tem que usar outra, isso dá uma confusão em minha cabeça.” A8.

A descrição do aluno A8 acima nos faz acreditar que a Matemática na educação básica, na(s) escola(s) onde este estudou de fato foi trabalhada de forma desconectada, sem nenhuma ligação lógica de pensamento. Para Lara (2011) “objetivo principal dessa disciplina é o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas, o que favoreceria a compreensão do mundo e a formação do pensamento crítico do aluno, assegurando o seu desenvolvimento individual e a sua inserção na sociedade”. O resultado de um ensino da Matemática descontextualizado pode ser ilustrado na expressão do aluno A9:

“[...] A matemática é algo muito difícil para mim, não tenho nenhuma afinidade com a matemática, tenho mais afinidade em ciências humanas, mas a matemática é algo que está em todos os lugares, até para fazer uma comida, por exemplo, há o uso da mesma na quantidade de ingredientes, ela é importante” A9.

O relato do aluno, que chamaremos de A9, nos chamou bastante atenção. Diante do mesmo, é possível perceber que há uma controvérsia de pensamento quando o aluno se refere a Matemática. Primeiramente, este afirma não gostar da disciplina; quer dizer, não tem nenhuma afinidade. Em seguida, o mesmo diz que esta é importante e que se utiliza em todos

os lugares, inclusive para fazer uma comida, pois necessita colocar a quantidade certa de ingredientes.

Declarações como esta nos fazem acreditar que os alunos têm em mente dois tipos de Matemática: (1) a Matemática da vida, que os discentes usam para passar troco; veem a hora para não se atrasar para a aula; usam para jogar e brincar; usam para colocar a quantidade certa de ingredientes na comida etc.; e (2) a Matemática escolar, isto é, aquela que o professor apresenta aos alunos como verdades absolutas, infalíveis e sem significação. A forma como tal disciplina é trabalhada nas escolas desde as séries iniciais colabora para que os alunos criem essa imagem retorcida sobre a matemática. Para Felicetti (2010, p. 34) os alunos “não associam a Matemática da escola com a Matemática do cotidiano. Parece que a Matemática serve somente para “passar de ano” na escola e nada mais”.

Dessa maneira, muitos alunos têm em mente que a Matemática do cotidiano é bem legal serve pra muitas coisas, no entanto a Matemática da escola é um verdadeiro martírio, ou seja, um “bicho papão”. Foi assim que o aluno A10 se referiu à Matemática, de acordo com o registro abaixo:

“... A matemática sempre foi uma coisa do outro mundo.” A10.

Consoante ao relato mencionado pelo aluno A10, é possível compreender o que foi ressaltado pelos os autores Diniz (2004) e Silveira (2002), sobre os sentimentos gerados nos alunos. Para esses autores mencionados muitos sentimentos gerados nos alunos têm sido disseminados, constituindo-se representações negativas acerca da Matemática, sendo tratada como difícil, impossível de aprender, “bicho-papão”, ou ainda, que é somente para gênios. Essa frustração com relação à Matemática termina que favorecendo a desmotivação dos alunos pela disciplina em questão.

Ademais, o ser humano é motivado pelo o que gosta, ou seja, pelo o que lhe atrai. Se gostamos de algo, mesmo que de difícil acesso, a nossa motivação nos impulsiona ir atrás até conseguir, por mais difícil que pareça ser. No entanto, essa motivação por certas coisas vai sendo criada com o tempo. Com a Matemática não é diferente. Esta disciplina precisa ser trabalhada desde as séries iniciais com muito compromisso, digo, o professor que ministra tal disciplina precisa compreender a tamanha contribuição que esta tem sobre a aprendizagem das demais áreas do conhecimento. Esse é o caso da relação da matemática com as Ciências Naturais.

Na subseção adiante exibiremos a análise do questionário aplicado aos professores por meio de quadros.

5.6 Análise do questionário aplicado aos professores

Para finalizar essa etapa de análise dos dados, apresentaremos a descrição das respostas do questionário aplicado aos professores das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) em quadros para dar maior visibilidade às respostas.

Em muitos conteúdos das disciplinas das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) se utilizam da Matemática. Daí a justificativa pelo qual os professores das referidas disciplinas participaram desta pesquisa. Esses ressaltarão no questionário: (a) Se os alunos da LEdoC têm dificuldades em Matemática; (b) Em quais conteúdos da Matemática, na opinião dos docentes, os alunos apresentam ter maior dificuldades; (c) Por que os alunos têm dificuldades em aprender ou usar a Matemática; (d) Quais dificuldades em Matemática influem na aprendizagem dos conteúdos das disciplinas específicas de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física); e (e) Em quais conteúdos das Ciências da Natureza mais se utiliza os conhecimentos da Matemática.

Quadro 5 - Dificuldades dos alunos em Matemática segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa, do II bloco da LEdoC, no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário

Você acha que os alunos do curso de Licenciatura em Educação do Campo têm dificuldades no uso da Matemática nas matérias das Ciências da Natureza?	
AUTOR	DISCURSO
Prof. Biologia	<i>Sim, têm muitas dificuldades</i>
Prof. Química	<i>Sim, têm muitas dificuldades</i>
Prof. Física	<i>Sim, têm dificuldades</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

As respostas dos professores descritas no Quadro 5 vão ao encontro das afirmativas dos alunos. Quando questionados se os alunos tinham dificuldades em Matemática, todos os professores responderam afirmativamente, com destaque para os professores de Biologia e Química ao assinalarem haver “muita” dificuldade. Esse destaque destes últimos dá indícios de que a dificuldade maior dos alunos se relaciona com conteúdos da Matemática mais utilizados em Biologia e Química, tais como porcentagens e razões e proporções.

Segundo os relatos dos professores essas dificuldades estão ligadas a deficiências na Educação Básica. Os relatos logo abaixo feitos pelos mesmos ao justificarem suas respostas.

“Creio que a maior dificuldade está na ausência de base (ensino fundamental e médio), precários” PB.

“Acredito que essa dificuldade tem sua origem na formação escolar, isto é, ocorre desde o ensino fundamental. Muitas vezes os professores da Educação Básica não trabalham esses conteúdos de forma interdisciplinar com outras disciplinas, com isso os alunos terminam não aprendendo os conteúdos” PQ.

“Problemas acumulados em séries anteriores (Ensino Fundamental e Ensino Médio).” PF.

Com base no relato da professora de Química, é explícito que a forma de abordagem desses conteúdos na Educação Básica são fatores preponderantes para uma aprendizagem eficaz. Tal comentário corrobora o trabalho de Oliveira (2016), intitulado “Interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática”. Nessa pesquisa o autor retrata a importância da articulação entre ambas as áreas do conhecimento. A articulação abordada pelo autor é uma forma de romper um ensino mecânico e fragmentado como é abordado na educação básica. Dessa forma, a interdisciplinaridade é importante no processo de ensino-aprendizagem. Ela não é a única solução para todas as deficiências encontradas na educação básica, mas um meio que pode abrir caminhos e alternativas para a melhora.

Em continuidade com as análises do questionário aplicado as professores, o Quadro 6 retrata os conteúdos de Matemática em que os alunos tem dificuldades.

Quadro 6 - Conteúdos de Matemática em que os alunos mais demonstraram deficiências segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa do curso de Licenciatura e Educação do Campo do campus de Picos da Universidade Federal do Piauí no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário.

Quais os conteúdos da Matemática que os alunos da Licenciatura em Educação do Campo em mais dificuldades?	
AUTOR	DISCURSO
Prof. Biologia	<i>Razão, proporção, porcentagem, operações com frações, operações com decimais, regra de três, potenciação, gráficos e também nas operações básicas da Matemática.</i>
Prof. Química	<i>Razão proporção, porcentagem, operações com frações, operações com decimais, regra de três, potenciação, potencia de 10, radiciação, equações do primeiro e segundo grau, equações do segundo e gráficos.</i>
Prof. Física	<i>Potência de 10, equações do primeiro grau, equações do segundo grau, gráficos, medidas, comprimento, funções do primeiro grau e funções do segundo grau.</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Sobre a pergunta “Quais conteúdos da Matemática os alunos da Licenciatura em Educação do Campo tinha mais dificuldades?” os professores relataram os conteúdos associando a aplicação desses as suas disciplinas. Por exemplo, a professora de Biologia afirmou que os alunos têm dificuldades nos conteúdos seguintes: (a) Razão; (b) Proporção; (c) Porcentagem; (d) Operações com frações; (e) Operações com decimais; (f) Regra de três; (g) Potenciação; (h) gráficos e também nas operações básicas da Matemática. A professora identificou tais conteúdos com base na sua prática, quando está explicando algum conteúdo de sua ementa que necessita da aplicação do conhecimento matemático e os alunos declaram não saber.

A professora de Química, por sua vez, também especificou os conteúdos que, na sua opinião, os alunos da LEdoC têm mais dificuldades: (a) Razão proporção; (b) Porcentagem;

(c) Operações com frações; (d) Operações com decimais; (e) Regra de três; (f) Potenciação; (g) Potência de 10; (h) Radiciação; (i) Equações do primeiro e segundo grau; e (j) Gráficos. Ela ressaltou também que esses conteúdos matemáticos têm uma ligação com os assuntos da disciplina de Química e que só por essa razão sabe que os alunos têm deficiência em Matemática.

Os conteúdos de Física também precisam dessa base elementar da Matemática. Segundo o professor que ministra tal disciplina no curso de Licenciatura em Educação do Campo, os alunos apresentam um *déficit* nos respectivos conteúdos: (a) Potência de 10; (b) Equações do primeiro grau; (c) Equações do segundo grau; (d) Gráficos; (e) Medidas e comprimento; (f) Funções do primeiro grau; e (g) Funções do segundo grau.

As descrições feitas pelos professores comprovam a pesquisa realizada pelo Instituto Montenegro,

Cada cinco brasileiros com mais de 16 anos, apenas um, é capaz de resolver um problema matemático com mais de uma operação, como por exemplo: $1+6-5.2$. São 77% de semi-analfabetos matemáticos, incapazes de fazer contas, interpretar tabelas ou decidir se vale mais a pena comprar uma lata de leite em pó de 400 gramas a R\$5,00 ou uma de 150 gramas a R\$4,20. (INSTITUTO PAULO MONTENEGRO, 2008).

Dessa maneira os dados apresentados estão em desacordo com as informações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. Pois, de acordo com este documento, deve ser assegurada na educação básica “o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo” (BRASIL, 2002, p.37). No entanto, esse objetivo proposto em lei está longe de ser alcançado.

O Quadro 7, em prosseguimento, retrata os motivos pelos quais os alunos na visão dos professores, têm dificuldades em aprender ou usar a Matemática.

Quadro 7 - Motivos das dificuldades em aprender ou usar a Matemática nos alunos segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa do curso de Licenciatura e Educação do Campo do campus de Picos da Universidade Federal do Piauí no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário

Porque você acha que os alunos possuem dificuldades para aprender ou usar a Matemática?	
AUTOR	DISCURSO

Prof. Biologia	<i>Creio que a maior dificuldade está na ausência de base (ensino fundamental e médio), precários.</i>
Prof. Química	<i>Acredito que essa dificuldade tem sua origem na formação escolar, isto é, ocorre desde o ensino fundamental. Muitas vezes os professores da Educação Básica não trabalham esses conteúdos de forma interdisciplinar com outras disciplinas, com isso os alunos terminam não aprendendo os conteúdos.</i>
Prof. Física	<i>Problemas acumulados em séries anteriores (Ensino Fundamental e Ensino Médio).</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Diante do exposto, notamos que os professores têm a mesma opinião quando se trata da razão dos alunos terem dificuldades para aprender ou usar a Matemática. Os professores afirmaram que essa dificuldade no ensino aprendido dessa disciplina é resultante de uma educação básica com deficiências. Isso termina ocasionando uma série de consequências negativas na vida do aluno. Os professores chegaram a essa conclusão após proporem atividades durante suas aulas que requeriam conhecimentos matemáticos da educação básica.

Na educação básica, a Matemática começa a ser estudada logo nos primeiros anos da educação infantil, o que não é uma tarefa fácil, pois, depende de uma educação bem capacitada e professores qualificados, uma vez que o estudo da Matemática seguirá por toda vida escolar do aluno (SILVA, 2013; HENRIQUE 2004). Um dos problemas ocorrentes no processo de ensino da Matemática é que na maioria das vezes não se tem um professor exclusivo para ensinar Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano). Logo, o mesmo professor, geralmente um pedagogo e não especialista em Matemática, ministra as várias disciplinas que possui no currículo, fazendo com que seja dado destaque para aquelas em que o professor tem mais familiaridade e muitas vezes o ensinar/aprender a Matemática é comprometida nessa fase escolar (HENRIQUE, 2004; SILVA, 2013). Por sua vez, quando esses alunos são recebidos nos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) percebe-se, em muitos casos, a grande deficiência e/ou dificuldades de conteúdos que eles trazem no campo da Matemática. Ainda que alguns consigam superar e levar uma vida escolar sem grandes problemas, outros arrastam essas dificuldades ao longo das séries seguintes

(HENRIQUE, 2004; SILVA, 2013). Segundo os autores Silva (2004) e Oliveira (2005), os alunos fracassados, ou seja, que não tiveram uma boa base no ensino fundamental, provavelmente farão um péssimo ensino médio. Consequentemente evadirão da escola ou não terão desejos e/ou condições de entrar na faculdade. Por não possuírem leitura crítica nem reflexiva, também não terão clara visão de mundo e nem esquadrinharão plenamente o que ele detém.

Conforme a Avaliação do Fórum Econômico Mundial (2016) a educação em Matemática no Brasil é uma das piores no Mundo. Entre 139 países avaliados, o Brasil ocupa a 133ª colocação. Em 2014, menos de 6% dos alunos brasileiros se encontravam em nível adequado de aprendizado, isto é, grande parte dos alunos era de analfabetos funcionais e não conseguiam racionar nem interpretar dados simples (SAEB, 2014). Por isso, hoje nosso país é um dos dez países com maior número de estudantes com baixo rendimento escolar em Matemática (OCDE, 2016). Diante desses dados, se faz necessário repensar o ensino da Matemática como um todo, e não em um ensino fragmentado. Desde a formação dos professores da educação básica, suas práticas docentes e as metodologias de ensino da Matemática, são fatores que estão entrelaçados e que têm contribuído decisivamente para esses dados lamentáveis que vêm sendo registrados nas estatísticas nacionais.

Para a redução do número de alunos brasileiros sem conhecimentos básicos de Matemática, conforme mostrado na pesquisa, alguns fatores podem auxiliar, como: melhorias na formação de professores, maiores investimentos em educação, melhorias na qualidade dos materiais pedagógicos e melhorias no ensino que é feito de forma mecânica (sem a preocupação com o desenvolvimento intelectual dos alunos). Sem essas mudanças, a consequência é que os alunos continuarão não conseguindo relacionar os conceitos vistos em Matemática com os conceitos de Química, Física ou Biologia (CLEMENTINA, 2011; BRASIL, 2002, WALVY; 2004). O nosso estudo também tem confirmado isso.

Segundo Curi (2005), no caso da Matemática, mesmo se limitando aos conteúdos básicos a serem ensinados, como “as quatro operações fundamentais com números naturais e racionais na forma fracionária, algumas noções de medidas, de proporcionalidade, incluindo porcentagem, regra de três e juros”, ela foi deixada de lado, e em muitos momentos, não havia a disciplina de Matemática no curso destinado a formação docente. Ou seja, cursos voltados para a formação de professores das séries iniciais não dão esse suporte, no sentido de ensinar suficientemente o conteúdo da Matemática durante a formação dos licenciandos. No entanto, são esses docentes que acabam ministrando essas aulas nas escolas na educação básica, um dos fatores que tem ocasionado uma falta de sucesso nesta disciplina ainda nas séries iniciais.

Do mesmo modo, nos outros níveis de ensino, a falta de tal conhecimento matemático pode interferir no processo aprender e, conseqüentemente, no ensinar. Espera-se, portanto, entre os egressos da LEdoC, futuros professores da educação básica, habilitados para ministrar aulas nas séries finais do ensino fundamental e também no ensino médio nas escolas do campo, que tenham domínio razoável da Matemática para o ensino de Ciências. Caso contrário, poderão reproduzir suas dificuldades em seus alunos e a escola não passará de uma reprodutora de massa acrítica. E com isso, mais uma vez os alunos da educação básica serão prejudicados.

Para Curi (2005, p. 23), cada disciplina tem suas especificidades e o professor deve estudar e dominar o conteúdo que pretende ensinar. Segundo o autor é necessário que o professor tenha três conhecimentos em relação à disciplina, “o conhecimento do conteúdo da disciplina; o conhecimento didático do conteúdo da disciplina; o conhecimento do currículo.” Assim, pode compreender e organizar a disciplina estabelecendo relações com outras áreas do conhecimento, dominando o conteúdo e o método para transmiti-lo, facilitando a compreensão dos alunos. Para Pimenta (2005) é necessário, que desenvolva neles a capacidade de investigar a própria atividade para, a partir dela, constituírem e formarem seus saberes-fazer docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores.

O quadro 8, a seguir apresenta as opiniões de professores das Ciências da Natureza da LEdoC sobre as dificuldades dos alunos em Matemática e como tal dificuldade influi na aprendizagem dos conteúdos das suas disciplinas.

Quadro 8 - Influência da dificuldade em Matemática na aprendizagem dos conteúdos específicos de Ciências da Natureza nos alunos segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa do curso de Licenciatura e Educação do Campo do campus de Picos da Universidade Federal do Piauí no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário

Em sua opinião, a dificuldade com a Matemática influi na aprendizagem dos conteúdos das suas disciplinas? Como influi?	
AUTOR	DISCURSO
Prof. Biologia	<i>Sim, muito. Uma das minhas disciplinas específicas exige bastante o conhecimento matemático, e percebo essa carência, o que dificulta muito o andamento da disciplina, pois tenho que interromper uma ementa que já é extensa para explicar conhecimentos básicos de (razão, proporção, regra de</i>

	<i>três e porcentagem...). A minha disciplina infelizmente é ofertada no II bloco o que torna ainda mais difícil o bom andamento, pois deveria ser ofertada depois de disciplinas básicas como “Matemática para o Ensino de Ciências” e outras do nosso PPC.</i>
Prof. Química	<i>Sim. A dificuldade que os alunos da LEdoC sentem em interpretar gráficos, desenvolver contas, organizar tabelas, conversões de escalas, está sim, relacionada a dificuldade projetada desde o início da vida escolar desses educandos. Fato evidenciado quando aos se propor uma atividade que exige aplicação das operações básicas, por exemplos, os alunos passam cerca de 15 a 20 minutos para desenvolver o raciocínio, e mais, para compreender a associação entre Química, Matemática e o cotidiano. Em “Cálculo Estequiométrico”, assunto com nível de complexidade mais elaborado, a dificuldade é generalizada. Em alguns momentos, é necessário pausar o conteúdo de Química para recorrer ao Ensino de Matemática.</i>
Prof. Física	<i>Sim. Influi diretamente no raciocínio e resoluções relacionados às questões da Física e da própria Matemática. Essas dificuldades comprometem decisivamente o aproveitamento/sucesso do aluno no curso. Incide também, em reprovações.</i>

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Para os professores, as dificuldades que os alunos têm em Matemática intrometem-se diretamente na aprendizagem dos conteúdos de suas disciplinas. Desse modo, quando os alunos se deparam com conteúdos de Genética, em Biologia; Cálculos Estequiométricos, em Química; Mecânica, em Física, esses alunos imediatamente dizem não se identificar com esses conteúdos. Na verdade, não são com os conteúdos em si, mas porque tais conteúdos necessitam de algum conhecimento matemático, que os alunos não têm domínio ou afeição. Assim, essa deficiência no ensino de Matemática dificulta tanto a prática docente quanto o desempenho acadêmico dos discentes, especialmente sob o regime de alternância³. Para os

³ Para Caldart (2004, p.105) a alternância no curso de Licenciatura em Educação do Campo, implica considerar dois momentos distintos: O tempo-escola, onde os educandos têm aulas teóricas e práticas, participam de inúmeros aprendizados, se autoorganizam para realizar tarefas que garantam o funcionamento da escola, avaliam o processo e participam do planejamento das atividades, vivenciam e aprofundam valores; O tempo-comunidade é o momento onde os educandos realizam atividades de pesquisa da sua realidade, de registro desta experiência, de práticas que permitem a troca de conhecimento nos vários aspectos.

professores da LEdoC o desafio é maior porque estes têm que parar seus conteúdos, que já são muitos e que precisam ministrar durante um intervalo de apenas dez dias, no Tempo Universidade, para explicar regras básicas da Matemática. Como os alunos, no Tempo Universidade, têm aula em dois turnos é inviável para os docentes e a instituição proporem atividades extracurriculares, paralelas ao transcorrer das disciplinas, para tentar contornar a dificuldade com Matemática.

Para os alunos, há também prejuízo, pois sem tais conteúdos Matemáticos básicos não terão êxito nas disciplinas e, conseqüentemente, serão reprovados e/ou terão baixo rendimento acadêmico. Daí a grande importância da Matemática para a compreensão dos conteúdos das Ciências da Natureza. Para os alunos do LEdoC a dificuldade é maior devido ao regime de alternância, pois não contam com tempo e energia disponível para estudar fora da universidade. Conforme o relato de um aluno abaixo:

“[...] só estudo na universidade, já chego tarde em casa e quando chego preciso fazer outras coisas e tentar descansar um pouco por que tenho que levantar cedo” A11.

No Quadro 9, a seguir, será mostrado os conteúdos das Ciências da Natureza em que mais se aplica o conhecimento matemático, mediante as opiniões dos professores que ministram as referidas disciplinas.

Quadro 9 - Conteúdos de Matemática requeridos para a aprendizagem de conteúdos de Ciências da Natureza segundo a opinião dos professores participantes da pesquisa do curso de Licenciatura e Educação do Campo do campus de Picos da Universidade Federal do Piauí no primeiro semestre de 2018, baseado em um questionário

Em quais conteúdos das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) mais se utiliza a Matemática como suporte para o ensino aprendizagem?	
AUTOR	DISCURSO
Prof. Biologia	<i>Primeira e Segunda Lei de Mendel, Genética de Populações, Ligação Gênica e Mapeamento Gênico, Herança Sexual e Linkage, Herança Ligado ao Sexo, Segregações, Interação Gênica, Equilíbrio de Hard- Werberge, ou seja, em praticamente todo o conteúdo da disciplina de Genética, exige o conhecimento básico de Matemática.</i>
Prof. Química	<i>Em Química como um todo, mas especificamente em: Cálculo Estequiométrico e Eletroquímica.</i>

Prof. Física	<i>Em conteúdos relacionados a Mecânica (Cinemática e Dinâmica) e também nos assuntos sobre Grandeza.</i>
--------------	---

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Para os professores das respectivas disciplinas específicas em Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), os conteúdos descritos no Quadro 9 são os que mais necessitam de conhecimentos matemáticos para uma maior compreensão por parte dos alunos.

A forma como os professores apresentam os conteúdos a seus alunos também contribui para que esse venha desenvolver motivação ou repúdio pela disciplina. Partindo deste pressuposto, a Biologia é repassada desde muito cedo por muitos docentes de forma romantizada. Nas primeiras aulas desta disciplina, na maioria das vezes, os professores põem na lousa a seguinte definição: Bio = vida; Logia = estudo; Estudo da vida. Com isso se fidedigna a imagem de uma disciplina “humana”. No entanto, quando se referem à Matemática é o inverso imediatamente muitos já relembram da tabuada, da lousa cheia de cálculos, da prova que tirou reprovada, enfim um “pesadelo”.

Muitos se recusam em acreditar que tais disciplinas, que aparentemente são distantes, mantêm uma relação tão próxima. Muitos conteúdos de Biologia só podem ser compreendidos com a ajuda da Matemática (PIQUEIRA; NAHAS, 2011).

As disciplinas de Química e Física também carecem da aplicação dos conhecimentos de Matemática. Portanto, essa compreensão da Matemática aplicada as Ciência da Natureza se faz necessária. Isso se dá não porque a Matemática seja uma ciência absoluta a que todas as outras devam estar submissa, mas porque é um apoio indispensável à aprendizagem dos conteúdos em toda áreas do conhecimento (BORBA; SKOVSMOSE, 2001).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos analisar “A importância da Matemática para o ensino e aprendizagem das Ciências da Natureza: um estudo com uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo de Picos-PI”. Nesta perspectiva, objetivamos descrever as contribuições da Matemática para o ensino/aprendizagem em Ciências da Natureza de uma turma da LEdoC, fazer um levantamento sobre as dificuldades dos acadêmicos com o Ensino de Matemática e como este interfere na aprendizagem dos conteúdos das Ciências da Natureza. Após a coleta e análise dos dados da pesquisa foi possível comprovar que as hipóteses levantadas durante o projeto da pesquisa eram verdadeiras. De fato, a Matemática tem uma contribuição significativa na aprendizagem das Ciências da Natureza e na falta de motivação dos alunos por alguns dos conteúdos de Biologia, Química e Física. Além disso, a dificuldade dos alunos com a Matemática está relacionada às lacunas deixadas durante a Educação Básica.

Conseguimos alcançar os nossos objetivos, primeiramente, através da pesquisa bibliográfica, que foi seguida pela coleta de dados. Coletamos os dados entre 2017 e 2018, com uma mesma turma da LEdoC, quando estavam nos blocos II e IV, por meio do uso de um pré-teste e de três questionários. Ademais, obtivemos dados de alguns docentes a quem aplicamos também um questionário específico. Por fim, confrontamos os dados através desses sujeitos e instrumentos com o Projeto Pedagógico do Curso, do ano de 2013.

Após a coleta dos dados, estes foram submetidos a uma análise quali-quantitativa. No aspecto quantitativo, utilizamos os dados sobre os acertos dos alunos avaliados na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências e diversos outros dados sobre a turma pesquisada da LEdoC, obtidos através de questionário. No aspecto qualitativo, fizemos a análise pelos instrumentos aplicados, procurando relacionar os dados obtidos entre si e com o nosso referencial teórico.

Em suma, o nosso trabalho pode ser referência para os alunos do LEdoC do campus de Picos, da Universidade Federal do Piauí, enquanto sujeitos em busca de conhecimento. Poderão compreender que a Matemática e as Ciências da Natureza estão intrinsecamente interligada. Sem a Matemática não é possível a aprendizagem significativa em Ciências da Natureza, ou seja, em Biologia, Química e Física, que é a habilitação da grade curricular do curso de Licenciatura em Educação do Campo Ciências da Natureza, do *campus* Senador Helvidio Nunes de Barros Picos-PI. Se os licenciandos do curso não tiverem uma boa base em Matemática e se não procurarmos solucionar as suas deficiências nesse aspecto, as

dificuldades poderão se agravar cada vez mais, como um “efeito dominó”, podendo, desde agora e em um futuro não distante ser reproduzidas entre os alunos das escolas do campo.

Além dos alunos da LEdoC, os professores das disciplinas específicas da área de Ciências da Natureza terão este trabalho como ponto de partida para rever suas práticas docentes. Poderão compreender melhor as deficiências mencionadas pelos alunos que intrincam a Matemática com os conteúdos específicos que ministram. Também poderão contribuir, em posse desse conhecimento, com reflexões e discussões para fornecermos mais subsídios para os graduandos e, assim, melhorarmos o curso.

Já para a Coordenação da LEdoC e órgãos colegiados do curso, este documento poderá servir de subsídio para repensarem na composição dos componentes curriculares do curso e em ações de extensão e pesquisa que contribuam para uma maior inserção da Matemática e redução das dificuldades dos alunos em relação a ela.

Como alternativa, para amenizar as deficiências encontradas pelos alunos na Matemática para a compreensão dos conteúdos das Ciências da Natureza, sugerimos um curso de nivelamento em Matemática. Tal nivelamento pode se dar também na modalidade do Regime de Alternância, no qual o curso de Licenciatura de Educação do Campo está inserido. No entanto, sabemos que as lacunas são grandes e somente um curso de nivelamento não seria o único método para sanar tais dificuldades.

Ademais, se fazem necessários mais estudos e pesquisas a fim de encontrarem mais alternativas para suprir essas deficiências trazidas pelos alunos durante a sua formação na LEdoC. Dessa forma, esses acadêmicos sairiam capacitados e com bagagem para ministrar as aulas de Ciências da Natureza, relacionadas ou não com a Matemática, nas escolas do campo. Além disso, as Universidades receberiam alunos mais motivados e mais preparados para enfrentarem os desafios do Ensino Superior, no âmbito da LEdoC.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. R. V. Didática das ciências e Matemática (DCEM): surgimento e implicações para a formação do professor. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 22, n. 03, p. 291-320, dez 2017.
- ANDRADE, S. R., VIÉGAS, R. F., TRISTÃO, A. M. Políticas de avaliação do ensino básico: A educação matemática no Brasil. **Pesquisa em Debate, Ed. Especial**, 2009.
- ARAÚJO, J. L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As discussões dos Alunos**. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro - S.P., 2004.
- ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- AUGUSTO, T. G. S; CALDEIRA, A, M. A; CALUZI, J. J; NARDI, R. Interdisciplinaridade: Concepções de professores da área das ciências da natureza em formação em serviços. **Ciência e Educação**, v. 10, n.2, p. 2777-289, 2004.
- BARBOSA, A. K. A. **A (inter) relação da Matemática e a Química: uma visão pontual de alunos do 1º ano do ensino médio**. 2016. Dissertação (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática para séries finais: Ensino Fundamental - 6º ao 9º ano). Universidade Federal da Integração Latino- Americana, 2016.
- BARBOSA, J. C. REUNIÃO ANUAL DA ANPEP, 24, 2001. **Anais ANEPED**. Rio de Janeiro: ANEPED, 2001.1CD – ROM.
- BASSANEZI, R. C. **Uma Introdução à Biomatemática**. Notas de aula do mini-curso, proferido na 1ª Escola de Inverno em Matemática Pura e Aplicada da UFABC, Santo André – SP, jul. 2011. p. 76.
- BATISTA, I. L. O ensino de teorias Físicas mediante uma estrutura histórico-filosófica. **Ciência & Educação, Bauru**, v. 10, n. 3, p. 461-476, 2004.
- BAUER, M. W.; GASKELI, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BEJANARO; J. S. **A interdisciplinaridade no ensino de Química**. UFBA, Bahia, 2010.
- BICUDO, M. A. V; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 87.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: **Educação Matemática Crítica: a Questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001.

BRAGA, M. C. D N; PONTELLO, L. S; CUNHA, F. G. M; SAMPAIO, C. N; MATOS, J. A. Jogos no ensino da Matemática: uma experiência no PIBID/CAPES/IFCE, campus de Fortaleza. **Anais da III Escola de Inverno de Educação Matemática**, 01 a 03 de agosto de 2012.

BRANDT, A. M. A. **Área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, 2016.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Equilíbrio ambiental e resíduos na sociedade moderna**. São Paulo: FAARTE; Moderna, 2004.

BRASIL, Ministério da educação, Secretaria da Educação Básica. **PCN + (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais)**; Volume 2, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Ensino Médio e Tecnológico. Brasília: MEC/SEMT, 2002.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática**. Brasília: MEC-SEF, 1997.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BURAK, D. Modelagem Matemática: experiências vividas. **ANALECTA** Guarapuava, Paraná v. 6 n° 2 p. 33-48 jul/dez. 2005.

CALDART, Roseli S. **Pedagogia do movimento Sem Terra**. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

CONCEIÇÃO, F. H. G.; ALMEIDA, M. J. de M. **Dificuldades de Alunos da EJA em Relação a Conteúdos Matemáticos**. II Encontro Científico Multidisciplinar. Aracaju/SE 2013.

CANDAU, V. M. F. - Educação escola e Cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, 2003.

CARDOSO, F. S; THIENGO, A. M. A; GONÇALVES, MHD; SILVA, N.R; NÓBREGA, A. L; RODRIGUES, C. R; CASTRO, H.C. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. V. 1, n. 1, jan/abr. 2008.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnicidade e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, v. 23, n.1, p. 187-205, 2014.

CLEMENTINA, C.M. **A importância do ensino da Química no cotidiano dos alunos do Colégio Estadual São Carlos do Ivaí de São Carlos do Ivaí-PR**. Paraná, 2011.

COHEN, J. E. Mathematics is Biology's next microscope, only better; Biology is Mathematics' next Physics, only better. **PLoS Biol**, v. 2, n.12, 439, p. 017-23, 2004.

COPELLO, K. R., SANTOS, F. C., MUMBACH, S., MEURER, A. C. Uma atividade diferente em aulas de Matemática na escola do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. **Educação Matemática: da Teoria a Prática**. 14^a ed. Campinas-SP: Papirus, 2007.

_____. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, v.10, n.1, jan./jun. 2008.

_____. **Como Ensinar Matemática Hoje?** SBEM, Brasília, ano 2, n.2, p.15-19, 2010.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.

DANTE, L.R. **Matemática** – volume único. São Paulo: Ática, 2008.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNABUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. **Ciênc. Educ. Bauru**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014

DINIZ, M. I. S. V. As concepções dos alunos ao final da escola básica podem explicar porque eles não querem aprender. **Anais do VIII Encontro de Educação Matemática**. Recife: SBEM /UFPE. Jul. 2004.

FAZENDA, I.C.A. **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 2011.

FRANKENSTEIN, M. Na sua plenitude: Dirk Jan Struik reflete sobre 103 anos de atividades matemáticas e políticas. In: **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, p. 139-179.

FELICETTI, V. L. Linguagem na construção matemática. **Revista Educação Por Escrito**, v. 1, n. 1, Porto Alegre: PUC-RS, junho de 2010.

FIORI, A. F.; CECCO, B. L. **A relação entre a biologia e a matemática: biomatemática**. UNOCHAPECÓ. Curso de Matemática. 2012.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. Avaliação da Educação em Matemática no Brasil. **Global Information Technology**, 2016.

FOUREZ, G; MAINGAIN, A; DUFOUR, B. **Abordagens Didáticas da Interdisciplinaridade**. Coleção Horizontes Pedagógicos/137, Porto Alegre, RS: Instituto Piaget, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, R. EAD X Ensino Presencial. Blog 20dizer-isso, 2010. Disponível em: Acesso em: 27 março. 2018.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

HALMENSCHLAGER, K. R. et al. Articulações entre educação do campo e ensino e ciências e Matemática presentes na literatura: um panorama inicial. **Ensaio**, Belo Horizonte , v.19, e 2800, 2017.

HENRIQUE, T.M. **A importância do ensino da matemática para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Criciúma, 2004.

HOFFMANN, J. M. L. Avaliar para promover: as setas do caminho. Porto Alegre: Mediação, 2001. **Instituto Paulo Montenegro**. São Paulo, 2008.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Porto Alegre, RS: Mediação, 2008.

KESSLER, A. L. F. **Aplicações de funções na área das ciências da natureza por meio do geogebra**. 2015. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós Graduação em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo : Atlas 2003.

LARA, I.C.M. **Jogando com a matemática do 6º ao 9º ano**. Respel. 1ª ed. São Paulo, 2011.

LEITE, K. C; PAULA, P. P; FONTANIVE, E. F. Representações sociais na Matemática: um estudo nas escolas do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

LEMOS, P. G. A. **Funções aplicadas a Física e Química**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática- PROFMAT) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T.; DAL PRÁ, K. R. A documentação no cotidiano da intervenção dos assistentes sociais: algumas considerações acerca do diário de campo. **Revista Textos & Contextos**, Porto Alegre v. 6 n. 1 p. 93-104, 2007.

LOPES FILHO, F. D; BRITO, R. P; LEITE, M. A. O Programa Etnomatemática para o ensino da Matemática no campo: uma reflexão sobre a educação Matemática de jovens e adultos na Vila de Tamatateua, Bragança, Pará, Brasil. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

LUCK, H. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos** – 11ª Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MANNRICH, J. P. **Linguagem Matemática, Física e ensino: como licenciandos discutem essa relação**. 2014. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

MENDES, G. H.G. I; BATISTA, I. D. L. **Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes**. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 757-771, jun 2016.

MENEZES, R. R. **Pedagogia da Alternância e Novo Paradigma Educativo: Estudo Comparativo entre os Quatro Pilares do Movimento EFA'S e os Saberes Necessários à Educação do Futuro**. Portugal, Universidade Nova de Lisboa, dez. 2002.

MINAYO, M. C. S. (2003. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 17ª ed. Ministério da Ciência e Tecnologia. Petrópolis - Rio de Janeiro: Vozes. p.22.).

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento. Pesquisa Qualitativa em Saúde**. São Paulo: Hucitec, 2007.)

MOLINA, M. C. et al. **Educação do Campo e formação profissional: a experiência do Programa Residência Agrária**, Brasília: MDA, 2009.

MOREIRA, A. F. B. & CANDAU, V. M. (Mar/Ago, 2003). **Educação escolar e cultura(s): construindo caminho**. **Revista Brasileira de Educação**, nº. 23, p. 156 – 168, Rio de Janeiro, Brasil.

MORESI, E. **Metodologia de pesquisa**. Série didática, UCB, 2003. p. 108

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. **Integração curricular por áreas com extinção das disciplinas no Ensino Médio: uma preocupante realidade não respaldada pela pesquisa em ensino de Física**. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 36, n. 1, 1403, 2014.

MOZENA, E. R; OSTERMANN, F. **Uma Revisão Bibliográfica sobre a Interdisciplinaridade no Ensino das ciências da Natureza**. **Ensaio**, v. 16, n. 2, p. 185-206, mayo-agosto 2014.

NOVAIS, L. F. **Probabilidade e Genética: Uma aborda interdisciplinar**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

OCAMPO, D. M. **A resolução de problemas com uma interface interdisciplinar entre a Matemática e o Ensino de Ciências**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química dá Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

OLIVEIRA, E. B. **A interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de ciências da natureza e Matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado em ensino na Educação Básica) – Universidade federal do Espírito santo, 2016.

OLIVEIRA, R. S. L. **Crenças de Professores de Ciências da Natureza e Matemática sobre motivação dos alunos**. 2015. Dissertação (Mestrado Programa de Pós- graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

PANIAGO, R. N; ROCHA, S. A; PANIAGO, J. N. A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo. **Ensaio**, v. 16, n. 01, p.171-188, jan-abr 2014.

PESSOA, R. S. **Matemática Biológica: conexões entre matemática e biologia**. Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Engenharia Biomédica. São José dos Campos: Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento-UNIVAP. 2014.

PIETROCOLA, M. **A Matemática como estruturante do conhecimento físico**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

PIMENTA, C. **Apontamentos sobre complexidade e epistemologia nas Ciências**.

PIMENTA, S. G. **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. 4.ed. São Paulo: Cotez, 2005.

PIMENTEL, Z. S. P. **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**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

PIQUEIRA, J. R. C.; NAHAS, T. R. **O Sonho de Bernoulli**. **Estudos Avançados**, 2011. p. 289-301.

QUARTIERI, T. M.; KNIJNIK, G. Modelagem matemática na escola básica: surgimento e consolidação. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 9-26, 2012.

REIS, E. F. **Modelagem Matemática e Leishmaniose: Proposta de Ensino e de Aprendizagem relacionando Biologia e Matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas na linha de Pesquisa Tecnologias, Metodologias e Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática) – Centro Universitário Univates, 2016.

ROBAINA, J. V; DIAS, L. F; PAZ, F. J. CUNHA, G. G Vivenciando Ciências na Educação do Campo: propostas interdisciplinares para a melhoria da qualidade do ensino em escolas rurais. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

RODELLA, M. Y. **Paralelos entre a Física e a Matemática para o ensino de geometria aplicações da interdisciplinaridade como recurso didático**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de São Carlos, 2016.

ROMAIS, C. **Modelagem nas ciências e Matemática como método de ensino com pesquisa no ensino médio**. 2014. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências da Natureza e Matemática do Centro de Ciências Exatas e Naturais) – Universidade Regional de Blumenau – FURB, SC, 2014.

ROUX, S. Forms of mathematization (14th-17th centuries). **Early Science and Medicine**, Leiden, v. 15, n. 4-5, p. 319-337, 2010.

SÁ, V. D. Equações da Vida. **Unesp Ciência**, São Paulo, ed. 28, ano 3, p. 32-35, mar.2012

SADOVSKY, P. Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática. **Nova Escola**. São Paulo, Ed. Abril, Jan./Fev. 2007.

SAMPAIO, C. F; SILVA, A. G. Uma Introdução à BioMatemática: a importância da transdisciplinaridade entre biologia e Matemática In: **VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, 2012, São Cristovão-SE.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SCHIESSL, C. S., SARRIERA, J. C. (2000). **O ingresso à universidade: dificuldades e expectativas em relação à escolha do curso universitário**. Porto Alegre: 32(2) 123-146, jul./dez.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino da Química e a importância da Química nova na escola. **Artigo, revista: Química nova na escola**, nº 20, 2004.

SILVA, E. L. D; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, G. R. **A importância de ensinar matemática e como ensiná-la na educação infantil**. Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, J. G. B. D. Biologia e matemática: **diálogos possíveis no ensino médio**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática. Belo Horizonte, 2008.

SILVA, L. H. D. Concepções & Práticas de Alternâncias na Educação do Campo: Dilemas e Perspectivas. **Revista Nuances: estudos sobre Educação**. Ano XVII, v. 17, n.º 18, p.180-192, jan./dez. 2010.

SILVA, R. F. V. N; LIMA, I. M. S; LIMA, A. S Atividades propostas por professores de Matemática que trabalham em escolas do campo. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC)**. Santa Maria (RS), 2014.

SILVA, T. H. S. **Uma proposta experimental controlada remotamente para uma abordagem interdisciplinar no Ensino de Matemática e Física**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, 2016.

SILVEIRA, M. R. A. **“Matemática é difícil”**: Um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Disponível em:

<<http://www.anped.org.br/25/marisarosaniabreusilveirat19.rtf>>. Acesso em: 03 abr 2018.

SKORA, A. **A integração do ensino de ciências e da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Ponta Grossa. 2012.

SOARES, D. S. **Biologia e Matemática: uma relação de contribuição mútua.** Doutorado em Educação Matemática / GPIMEM / IGCE/ Unesp, **Biosferas.** UNESP, campus Rio Claro 2013. Sociais. **In Sobre Interdisciplinaridade.** Caxias do Sul: EDUCS, 2005.

STRAGLIOTTO, M., DUARTE, C. G. As diferentes formas de operar matematicamente no mundo, desenvolvidas e utilizadas por agricultores do estado de Santa Catarina. **Atas do II Seminário Internacional de Educação do Campo e Fórum Regional do Centro e Sul do RS (SIFEDOC).** Santa Maria (RS), 2014.

VENDRUSCOLO, A. E. P. **A alfabetização científica: ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Jaraguá do Sul – SC.** 2016. Tese (Doutorado em Educação: Currículo do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

WALVY, O.W.C. **Construindo saber docente Interdisciplinar: a termogravimetria em um laboratório didático.** Tese de doutorado, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

WALVY, O.W.C. **Interação entre a matemática e a Química.** Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis, Rio de Janeiro, 2004.

WIDENFEL, et al. Translation and Cross-Cultural Adaptation of Assessment Instruments Used in Psychological Research with Children and Families. **Clinical Child and Family Psychology Review**, v.8, p.135 - 147, 2005

APÊNDICE A – PRÉ-TESTE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO



PRÉ-TESTE

Bom dia! Esses 40 exercícios visam avaliar os seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo que pode ser abrangido pela disciplina “Matemática para o Ensino de Ciências”.

1. **Potenciação.** Realize as seguintes operações:

- a. $x^2 \cdot x^4$
- b. $\frac{y^3}{y^2}$
- c. t^0
- d. $(h^7)^9$
- e. $10^3 \cdot 5^3$
- f. $10^3 \cdot 10^7$
- g. $\frac{10^5}{10^6}$
- h. t^{-1}
- i. t^1
- j. $2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^3$

2. **Radiciação.** Resolva as seguintes operações:

- a. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$
- b. $\sqrt[4]{6} \cdot \sqrt[5]{7}$
- c. $\frac{\sqrt[5]{36}}{\sqrt[3]{6}}$
- d. $\sqrt[3]{5^{32}}$
- e. $\sqrt[5]{\sqrt[12]{8}}$
- f. $\sqrt[5]{5^{6a}}$
- g. $x \cdot \sqrt[5]{7x}$
- h. $(\sqrt[3]{3^2})^3$
- i. $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 7\sqrt{2}$

3. **Razões e proporções.** Encontre a solução para os problemas a seguir:

- Um automóvel, desenvolvendo uma velocidade constante e igual a 60 km/h, leva quatro horas para percorrer uma distância de 240 km entre duas cidades. Tendo acontecido uma emergência, o motorista terá de efetuar o mesmo trajeto em três horas. Pergunta-se qual a velocidade (considerada constante) para que ele faça o percurso no tempo previsto.
- Experimentalmente verifica-se que 44g de gás carbônico (CO_2) são formados a partir da combustão (queima) de 12g de carbono (C). Calcular a massa de gás carbônico produzida na queima de 0,6g de carbono.

4. **Porcentagem.**

- Represente em termos de taxas percentuais os seguintes números decimais:
 - 0,25;
 - 0,052;
 - 2,37.
- O gene para a cor do olho azul é recessivo em seres humanos. Um casal tem 25% de chances de ter a sua descendência com olho azul. Nesse caso, quantos filhos possivelmente poderão nascer com olho azul se o casal tiver 10 filhos?
- Se em 120 gramas de calcário encontramos 30 gramas de impurezas e 90 gramas de CaCO_3 , qual a porcentagem de impurezas na amostra?

5. **Probabilidade.**

- Qual é a chance de uma gestante ter uma menina?
- Qual é a probabilidade de sair o número 5 e o número 6 ao lançar simultaneamente dois dados?
- Qual a probabilidade de, ao lançar um dado, sair a face 5 ou a face 6 voltada para cima?

6. **Relações trigonométricas.**

- Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo um ângulo de 30° (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1.000 metros, qual a altura atingida pelo avião, em metros.
- Quando o Sol se encontra a 45° acima do horizonte, uma árvore projeta sua sombra no chão com o comprimento de 15 m. Determine a altura dessa árvore.

7. **Equação e função do primeiro grau.**

- Resolva as equações a seguir:
 - $3(x - 1) + 2 = x + 1$
 - $\frac{3x-2}{2} - \frac{3x+1}{3} = \frac{4x-6}{5}$
- Calcule a raiz e desenhe o gráfico da função do primeiro grau $y = 3x - 6$.

8. **Equação e Função do segundo grau.**

- Resolva as equações do segundo grau a seguir:
 - $(x+1)^2 = 5x + 1$
 - $2x^2 - 5x - 3 = 0$
- Construa os gráficos das seguintes funções do segundo grau:
 - $y = x^2 - 6x + 8$
 - $y = -x^2 + 2x - 1$

9. **Sistemas de medidas.**

- Converta para metros o comprimento de uma distância percorrida de 562,10 km.
- Calcule quantos segundos há em 2 horas.

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO



Disciplina: Matemática para o Ensino de Ciências

Prof.

Data: ____/____/____

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1. Nome:
2. Idade:
3. *E-Mail*:
4. Telefone (*WhatsApp*): (89)
5. Cidade e Estado de nascimento:
6. Cidade de Residência:
7. Curso:
8. Período/Ano/Bloco:
9. Tem experiência na docência na educação básica (favor informar a escola e o nível)? Há quantos anos?
10. Você trabalha atualmente? Qual o cargo, função e instituição ou empresa?
11. Já possui graduação? Caso a resposta seja afirmativa, em qual(is) área(s)?
12. Tem acesso à internet e computador com facilidade? Em que local faz uso desses recursos (residência, universidade) etc?
13. Acessa o seu e-mail diariamente?
14. Há quanto tempo estuda na UFPI?
15. Por que escolheu o curso de Licenciatura em Educação do Campo/CN?

16. Como organiza os seus horários de estudo extraclasse (dias e horários para a realização de trabalhos, leituras e pesquisas)?
17. Tem disponibilidade para estudos aos sábados? Quais horários?
18. O que espera aprender na disciplina Matemática para o Ensino de Ciências? Como acha que essa disciplina pode contribuir para a sua formação?
19. Tem alguma necessidade Física especial (relacionada à visão, audição, locomoção, etc.)? Especifique, caso possua.
20. Como foi sua experiência com a aprendizagem de Física, Química e Biologia quando cursou a Educação Básica? Houve alguma dificuldade? Gostava dessas matérias? Em quais possuía facilidade ou preferência?
21. Como foi sua a sua experiência com a aprendizagem de matemática quando cursou a Educação Básica? Houve alguma necessidade? Gostava dessa matéria? Explique.
22. Quais os tipos de avaliação (dissertação, questões abertas, objetiva de múltipla escolha, individual, em grupo, seminário etc.) prefere? Explique o motivo.
23. Tem alguma dúvida ou pergunta a respeito da disciplina ou do professor?

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO



DISCIPLINA: MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

DOCENTE RESPONSÁVEL:

Data: ____/____/____

AVALIAÇÃO FINAL DA DISCIPLINA

1. Como você avalia o seu nível de aprendizagem nessa disciplina? (Marque apenas uma alternativa)

- () Excelente
- () Bom
- () Regular
- () Ruim
- () Péssimo

Explique a sua resposta:

2. Quais os aspectos positivos e/ou negativos do Tempo Escola para a aprendizagem do conteúdo dessa disciplina?
3. Há alguma sugestão que gostaria de dar para o professor, para que as próximas turmas possa aprender mais nessa disciplina? Qual sugestão?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA DISCENTES

Universidade Federal do Piauí
Curso de Licenciatura em Educação do Campo

QUESTIONÁRIO PARA DISCENTES

Nº _____

Este questionário é um instrumento para o trabalho de pesquisa, **A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI.**

Garantimos a preservação do sigilo quanto à sua identidade. Pode constatar que esse questionário não requer a sua identificação, assegurando, dessa maneira, o seu anonimato. Solicitamos a sua colaboração. Desde já agradecemos!

1. Você tem dificuldades no uso da Matemática nas matérias das Ciências da Natureza, como Genética em Biologia, Mecânica na Física e Calculo estequiométricos em Química?

- Sim, tenho muitas dificuldades
- Sim, tenho dificuldades
- Não sei dizer se tenho dificuldades
- Não, tenho facilidade
- Não, tenho muita facilidade

2. Quais as suas dificuldades? (Poderá marcar mais de uma alternativa)

- Razão
- Proporção
- Porcentagem
- Operações com Frações
- Operações com Decimais
- Regra de Três
- Potenciação
- Potência de 10
- Radiciação
- Equações do 1º grau
- Equações do 2º grau
- Gráficos
- Medidas

- Comprimento
- Área
- Volume
- Funções do 1º grau
- Funções do 2º grau
- Relações trigonométricas

3 Por que você acha que possui dificuldades para aprender ou usar a Matemática? (Pode usar o verso)

Obrigado por participar!

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES



Universidade Federal do Piauí
Curso de Licenciatura em Educação do Campo

QUESTIONÁRIO PARA DOCENTES

Nº _____

Este questionário é um instrumento para o trabalho de pesquisa, **A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI.**

Garantimos a preservação do sigilo quanto à sua identidade. Pode constatar que esse questionário não requer a sua identificação, assegurando, dessa maneira, o seu anonimato. Solicitamos a sua colaboração. Desde já agradecemos!

1. Você acha que os seus alunos do Curso de Licenciatura em Educação do Campo têm dificuldades no uso da matemática nas matérias das Ciências da Natureza?

- Sim, têm muita dificuldades
- Sim, têm dificuldades
- Não sei dizer se têm dificuldades
- Não, têm facilidade
- Não, têm muita facilidade

2. Quais as suas dificuldades? (Poderá marcar mais de uma alternativa)

- Razão
- Proporção
- Porcentagem
- Operações com Frações
- Operações com Decimais
- Regra de Três
- Potenciação
- Potência de 10
- Radiciação
- Equações do 1º grau
- Equações do 2º grau
- Gráficos

- Medidas
- Comprimento
- Área
- Volume
- Funções do 1º grau
- Funções do 2º grau
- Relações trigonométricas

3 Por que você acha que possuem dificuldades para aprender ou usar a Matemática? (Pode usar o verso)

4 Na sua opinião, a dificuldade com a matemática influi na aprendizagem dos conteúdos das suas disciplinas? Como influi? Quais dificuldades? Quais conteúdos de Ciências da Natureza? (Pode usar o verso).

Obrigado por participar!

**ANEXO A – EMENTAS DE DISCIPLINAS DO CURSO DE LICENCIATURA EM
EDUCAÇÃO DO CAMPO DO CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE
BARROS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**

Bloco: 2	Disciplina: Genética	Carga Horária: 60h
Ementa:		
Bases Cromossômicas da hereditariedade. Monoibridismo e Dihybridismo. Segregações. Ligações gênicas. Interação gênica. Mapa genético. Herança extra nuclear. Herança ligada ao sexo. Mutações e Polimorfismos. Herança quantitativa. Genética de populações e equilíbrio de Hardy- Weinberg. Noções de Citogenética.		
Bibliografia Básica:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. GRIFFITHS, Anthony J.F; MOTTA, Paulo A. (Trad.). Introdução à Genética. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 2. PIERCE, Benjamin A. Genética: um enfoque conceitual. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 3. SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. (Colab.). Fundamentos de Genética. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 		
Bibliografia Complementar:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. BURNS, George W; BOTINNO, Paul J. (Sup.). Genética. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 381p. 2. BROWN, T.A. Genética: um enfoque molecular. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 3. GOWDAK, Demetrio; MATTOS, Neide Simoes de (Colab.). Biologia: genética, evolução e ecologia. São Paulo: FTD, 1990. 371p. 4. GUERRA, M. Introdução à Citogenética Geral. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. 1988. 142 p. 5. NUSSBAUM, R. L., MCINNES, R. R., WILLARD, H. F. Thompson & Thompson - Genética Médica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 		
Bloco: 2	Disciplina: Química Básica	Carga Horária: 60h
Ementa:		
Classificação macroscópica de substâncias químicas. Organização dos elementos conhecidos e suas propriedades. Representação das transformações químicas; conceitos fundamentais para a compreensão de transformações químicas em nível de atômico e molecular; normas de segurança e manipulações básicas em laboratório. Ligações e reações Químicas.		
Bibliografia Básica:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Bookman: Porto Alegre, 2001. 2. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. Química Geral. Rio de Janeiro: TLC, 1983 3. BRITO, M. A; PIRES, A. T. N; Química básica: teoria e experimentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997. 		
Bibliografia Complementar		

1. FEITOSA, A. C.; FERRAZ, F.C. **Segurança em laboratório**. Bauru-SP: UNESP, 2000.
2. KOTZ, J. C.; TREICHEL, Jr. P. **Química e reações químicas**. 6.ed., Pioneira Thonson Learning, vol. 1 e 2, 2005.
3. LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; TANAKA, A. S.; VIANA FILHO, E. A.; SILVA, M. B. **Química geral experimental**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos editora, 2004.
4. OLIVEIRA, E.A. **Aulas práticas de química**. São Paulo: Ed. Moderna, 1993.
5. RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, Vol 1 e 2, 1994.

Bloco: 2**Disciplina: Física Básica****Carga Horária: 60h****Ementa:**

Física: definição. Grandezas e unidades em Ciências Naturais. Importância da conservação de grandezas fundamentais no estudo dos fenômenos naturais. Movimentos de translação e rotação, envolvendo suas causas e consequências. Energia como base para o estudo de movimentos. Movimento de fluidos. Transformações de energia: calor e formas de energia em trânsito.

Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., e KRANE, K. S. **Física**. Vols. 1, 4a. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1996.
2. NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. Vols 1, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1996.
3. TIPLER, P. **Física**. Vol 1. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1999.

Bibliografia Complementar:

1. CHAVES, A. S. **Física: O Paradigma Newtoniano**. Rio de Janeiro: Editora Reichmann & Affonso, 2001.
2. FEYNMAN, Richard P. **O que é uma lei física?** Lisboa: Gradiva, 1989.
3. FEYNMAN, P. R. **Física em Seis Lições**. Rio de Janeiro. Ediouro, 2001
4. LUCIE, P. **A Gênese do Método Científico**, Rio de Janeiro, 1976.
5. SERWAY, R. A. **Física para Cientistas e Engenheiros com Física Moderna**. Vol. 1. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1997.

ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, **Chirley Silva dos Santos**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: UM ESTUDO COM UMA TURMA DO CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DE PICOS-PI** de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 26 de maio de 2018.

Chirley Silva dos Santos
Assinatura