



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL -CAMPUS ERECHIM
CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS DA
NATUREZA – LICENCIATURA**

ISRAEL LOPES

**A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO:
UMA INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO - RS**

ERECHIM

2019

ISRAEL LOPES

**A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO:
UMA INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para aprovação na disciplina de trabalho de conclusão de curso II.

Orientador(a) Ms^a. Fernanda Teresa Moro

ERECHIM

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Lopes, Israel

A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO
ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO - RS /
Israel Lopes. -- 2020.
44 f.:il.

Orientador: MESTRADO Fernanda Teresa Moro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso
Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da
Natureza-Licenciatura, Erechim, RS, 2020.

1. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS. 2. ENSINO DE CIÊNCIAS.
3. APRENDIZAGEM . 4. ENSINO DE FÍSICA. 5. EDUCAÇÃO
BÁSICA. I. Moro, Fernanda Teresa, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ISABEL LOPES

**A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA
INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO -RS**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado como requisito para
obtenção de grau de licenciado no Curso
Interdisciplinar em Educação do Campo:
Ciências da Natureza – Licenciatura, da
Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca no 09/01/20.

Banca examinadora:


Fernanda Teresa Moro


Sinara München


Leandro Carlos Ody

AGRADECIMENTOS

Agradecer, primeiramente a Deus, que me deu força e capacitação para realizar esse trabalho de conclusão de curso.

Agradeço especialmente à minha família: minha esposa Jéssica e meu filho Victor Samuel e ao meu segundo filho (a) que está a caminho.

Agradeço a meus pais Julio e Dervilia, pela educação e caráter que me deram e me ensinaram a sempre lutar por meus objetivos.

A meus irmãos Josué, Elisane, Silméia, Lucinéia e Keila e ao meu cunhado Cleber, por me incentivarem todos os anos que estive na Universidade.

A professora Ms^a. Fernanda pela orientação, dedicação e compreensão para que esse trabalho se tornasse possível.

Aos professores que fizeram parte desta banca e aos demais professores deste curso, pelos ensinamentos e apoio durante este período de formação.

Aos colegas de turma pelos momentos que juntos passamos e por tudo que superamos.

Aos amigos que me incentivaram a permanecer nesse curso mesmo nos momentos difíceis.

À direção, coordenação, professores e alunos da Escola Estadual Ensino Médio Danilo Irineu Daris pela realização dos estágios III e IV e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Olavo Bilac pela realização dos estágios I e II que deu origem a esse trabalho de conclusão do curso.

A todos minha gratidão.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas das disciplinas da área de Ciências da Natureza no 9º ano do Ensino Fundamental e na Física no 1º ano do Ensino Médio, apontando as possíveis contribuições das atividades experimentais para o ensino. A análise envolveu uma turma do 1º ano do Ensino Médio que já participou das aulas ministradas pelo pesquisador, em seu estágio de regência nos anos finais do Ensino Fundamental (9º ano), com atenção especial para tópicos relacionados à Física. A abordagem metodológica desenvolvida foi a qualitativa de natureza exploratória. Para a construção de dados foi utilizado como fonte de informação os professores e alunos da Escola Estadual no município de Rodeio Bonito/RS. Os instrumentos utilizados para essa coleta foram dois questionários, um aos alunos e outro aos professores. Com a aplicação e análise dos questionários foi possível verificar elementos que permitiram a reflexão sobre como se desenvolvem os processos de ensino e de aprendizagem, bem como o uso de atividade experimental no ensino de ciências e de Física e as suas contribuições ao ensino e à aprendizagem, em especial, naquele contexto.

Palavras Chaves: Ensino de Ciências, Ensino de Física, Atividades experimentais, Educação Básica

ABSTRACT

This course conclusion paper aims to investigate the use of experimental activities during the classes of subjects in the field of natural sciences in the 9th grade of elementary school and in physics in the 1st year of high school, pointing out the possible contributions of the experimental activities. for teaching. The analysis involved a class of the first year of high school that already participated in the classes taught by the researcher, in his conducting internship in the final years of elementary school (9th grade), with special attention to topics related to physics. The methodological approach developed was the qualitative one of exploratory nature. For the construction of data was used as source of information teachers and students of the State School in the municipality of Rodeio Bonito / RS. The instruments used for this collection were two questionnaires, one for students and one for teachers. With the application and analysis of the questionnaires it was possible to verify elements that allowed the reflection on how the teaching and learning processes are developed, as well as the use of experimental activity in science and physics teaching and their contributions to teaching and learning, especially in that context.

Keywords: Science Teaching, Physics Teaching, Experimental Activities, Basic Education

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Rodeio Bonito	17
Figura 2 – Áreas: escolha profissional.....	21
Figura 3 – Representação de um cientista (produção dos alunos)	22
Figura 4 – Presença das atividades experimentais nas aulas de Física no 1º ano do Ensino Médio.....	24
Figura 5 – Atividade Experimental sobre o Princípio da Inércia	35
Figura 6 – Atividade Experimental sobre a 2ª Lei de Newton	36
Figura 7 – Atividade Experimental sobre energia cinética	37
Figura 8 – Atividade Experimental sobre a influência da força da gravidade	38
Figura 9 – Atividade Experimental sobre a resistência do ar	39
Figura 10 – Atividade Experimental sobre a queda livre	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA.....	11
2.2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	13
3. METODOLOGIA	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	16
3.2 O UNIVERSO DA PESQUISA.....	17
3.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	18
3.4 CONSTRUÇÕES DE DADOS.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1 CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ALUNOS SOBRE AULAS DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	18
4.2 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) Estudantes.....	30
APÊNDICE B - Termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) Professores	32
APÊNDICE C – Questionário destinado aos estudantes.....	35
APÊNDICE D – Questionário destinado aos professores.....	36
APÊNDICE E - Sugestões de atividades experimentais para o 9º ano do ensino Fundamental e 1º ano do ensino Médio.....	36

1 INTRODUÇÃO

A prática desenvolvida por muitos professores na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, e na Física no Ensino Médio, ainda está centrada no livro didático, com metodologias de trabalho alicerçadas apenas em conceitos, fórmulas e resolução de exercícios. Constatações empíricas mostram que a utilização de atividades experimentais ainda é pequena durante as atividades da sala de aula, no entanto, pesquisas da área da educação, como a de Heidemann (2011), Dorneles (2010) e Araújo, Veit e Moreira (2012) apontam e enfatizam resultados significativos na aprendizagem dos alunos quando, entre as metodologias de trabalho do professor, estão as atividades experimentais.

Além disso, é importante destacar que a experimentação, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, é de suma importância, pois é através de experimentos que os estudantes podem relacionar fenômenos vistos no seu cotidiano, permitindo generalizações e abstrações que aulas somente teóricas, talvez, não permitiriam tão facilmente. Além disso, as atividades experimentais permitem um maior envolvimento por parte dos estudantes na construção do seu próprio conhecimento, tornando-os mais ativos, podendo contribuir para a aprendizagem.

Vários autores destacam que para compreender a teoria é preciso experienciar. A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a relação do conteúdo, estabelecendo a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Dessa forma, pensando em propor discussões, o presente trabalho foi desenvolvido com os estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Rodeio Bonito, com ênfase especial ao ensino de Física a partir dos experimentos, visando uma forma diferenciada de estimular o aprendizado por meio da aprendizagem significativa, permitindo uma participação mais ativa do estudante no processo de construção do conhecimento. Cabe aqui salientar que estes estudantes acompanharam o pesquisador em seus estágios de regência II (anos finais do Ensino Fundamental) e IV (Ensino Médio), do curso de Licenciatura

Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Erechim.

Dessa forma, considerando o papel da escola neste processo, surgiu o problema de pesquisa: Como são desenvolvidas as aulas de ciências no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física, e qual o direcionamento que as mesmas apresentam em relação à abordagem das atividades experimentais? Assim, visando responder ao problema de pesquisa, estabeleceu-se o seguinte objetivo geral: **Investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física, e de que forma elas contribuem para a aprendizagem significativa dos fenômenos físicos.**

Para o desenvolvimento do trabalho e para atingir o objetivo geral dessa pesquisa, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

-Verificar as dificuldades apresentadas pelos estudantes do 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Física.

- Verificar se as atividades experimentais são utilizadas pelos professores de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física.

- Apresentar sugestões de atividades experimentais que podem ser trabalhadas com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física.

Nesse sentido, justifica-se a escolha da temática “A Física e as atividades experimentais no 1º ano do Ensino Médio: uma investigação em Rodeio Bonito - RS” surgiu através de questionamentos e observações feitas em uma escola, das práticas desenvolvidas nos estágios curriculares supervisionados da Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza.

Nas salas de aula observa-se um desinteresse dos estudantes em relação à disciplina de Física e muitas dificuldades relacionadas à aprendizagem dos conteúdos da disciplina são observadas. Parte desse desinteresse nas disciplinas de Física e Química, por exemplo, pode estar relacionado a aulas expositivas, com ensino baseado apenas em aulas expositivas e centrado no livro didático.

De acordo com Moro, Neide e Rehfeldt (2016) “A prática pedagógica desenvolvida por muitos professores no processo de ensino da Física baseia-se essencialmente na aplicação de fórmulas e apresentação de conceitos e leis”.

A partir dessas constatações surgiu a ideia de investigar como estão sendo desenvolvidas as aulas de Ciências da Natureza no 9º ano do Ensino Fundamental e na Física do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio da cidade de Rodeio Bonito – Rio Grande do Sul, buscando reflexões acerca dos processos de ensino e aprendizagem das ciências da natureza. Pensa-se ser importante a análise do ensino de Física no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, pois nestas etapas são apresentados os primeiros conceitos e fenômenos físicos.

Cabe ressaltar que a BNCC, Brasil (2017) propõe a presença da Física já a partir dos anos finais do ensino fundamental, não restringindo-se apenas, ao 9º ano. Pelo fato da BNCC ainda estar em processo de implantação, os sujeitos da pesquisa tiveram os primeiros contatos com tópicos de Física no último ano do Ensino Fundamental.

Moro, Neide e Rehfeldt (2016) destacam “[...] ser relevante a busca de novas práticas pedagógicas que associem o conteúdo com atividades de interesse dos estudantes, atividades estas que aliem a teoria à prática”. Assim, este trabalho de pesquisa apresenta uma estrutura em 5 capítulos. No primeiro capítulo é apresentada a introdução, apontando aspectos sobre a experimentação no ensino de Física, a delimitação do problema de pesquisa e em seguida os objetivos gerais, específicos e a justificativa.

No segundo capítulo, encontra-se a fundamentação teórica que trata mais especificamente das atividades experimentais no ensino de física e aprendizagem significativa e o ensino de Física.

No terceiro capítulo, desenvolvem-se os aspectos metodológicos, neste a caracterização da pesquisa, universo da pesquisa, delimitação do tema, coleta de dados e bem como o percurso desenvolvido durante a pesquisa.

No quarto capítulo, desenvolve-se os resultados e discussões, conhecendo o contexto da escola e principalmente dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, bem como os possíveis caminhos de ligação entre o ensino de Física e a experimentação.

No quinto capítulo, faz-se as considerações finais e sugere-se atividades experimentais para o ensino de ciências no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Física.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados elementos teóricos que fundamentaram a escrita da pesquisa e que embasaram as análises: As atividades experimentais e a aprendizagem significativa.

2.1 ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA

Entende-se que a Física está presente em nosso meio. Mesmo sendo ela difícil de ser compreendida e mesmo que os alunos não gostem dessa matéria, ela é importante na estrutura curricular, principalmente para a compreensão de fenômenos presentes em atividades do dia a dia.

Inicialmente, é oportuno ressaltar que o ensino da Física tomou um impulso considerável nos anos de 1960, motivado pelo desenvolvimento científico e tecnológico ocasionado pela “corrida espacial”, conforme destacam Gaspar (1995) e Moreira (2000) que, ao gerar novas carreiras técnicas oferecendo oportunidades profissionais, produziram a sensação da necessidade de se estudar Física para uma melhor oportunidade de trabalho, ou para compreender a nova realidade.

Mattos e Gaspar (2002) mostram que o ensino de Física surgiu em meados do século XIX, quando surgiram os primeiros livros didáticos de Física (mas não se pode afirmar que esses textos tinham tido alguma fundamentação teórica pedagógica consciente, o que a rigor só ocorreria um século depois). As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física (BRASIL, 2002, p. 50) apontam:

Indicavam a urgência de mudanças no currículo de formação em física dos cursos nacionais, em termos do enfrentamento da evasão, da ampliação de oportunidades para os egressos, da melhoria do ensino das disciplinas introdutórias de física, entre outros.

Porém, observa-se no país, o ensino das Ciências da Natureza fortemente influenciado pela ausência da prática experimental, dependência excessiva do livro didático, método expositivo, reduzido número de aulas, currículo desatualizado e descontextualizado e profissionalização insuficiente do professor, conforme salientam os autores Pedrisa (2001), Diogo e Gobarda (2007).

Assim, um dos fatores que pode justificar esta falta de experimentação no ensino de Física, é a falta de entusiasmo do professor e principalmente da desmotivação e evasão dos alunos em sala de aula. Vemos que em muitas escolas onde os alunos já chegam à sala de aula desmotivados, e acabam, muitas vezes, abandonando o estudo, tendo em vista as dificuldades e forma como as aulas são realizadas (teorização excessiva, falta de conexões com a realidade).

Dessa forma, percebe-se que a falta de experimentação no ensino de Ciências, bem como no ensino da Física, perpetua há muito tempo e ainda se observa nas escolas, pois muitos professores ainda focam seus estudos em cima de livros didáticos, colocando aulas teóricas e expositivas. Esta realidade pode estar relacionada à formação inicial destes professores e à falta de ações em formação continuada, bem como à excessiva carga horária de trabalho destes docentes nas instituições.

Tendo em vista estas observações é que pensou-se esta pesquisa, que tem como proposta analisar a forma como a Física é trabalhada no Ensino Fundamental e Médio, em especial no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, e averiguar se a experimentação está presente no cotidiano escolar.

Freire (1997) destaca a necessidade da realização de experimentos, em Ciências, e que os mesmos representam uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e a indissociável relação entre teoria e prática. Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

O uso de experimentos nas escolas foi influenciado, há mais de cem anos, pelo trabalho experimental que estava sendo desenvolvido nas universidades. Estas aulas experimentais tinham por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois, os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los.

Dessa forma, percebemos que o uso de experimento é de extrema importância durante as aulas, pois várias pesquisas apontam que a maioria dos professores acredita que o experimento pode ser uma ferramenta auxiliar na solução de problemas decorrentes dos conteúdos em sala de aula. Questiona-se então: por que as atividades experimentais não são incorporadas às suas práticas? Borges (2004) destaca o uso de atividades experimentais como possíveis facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, mostra que as atividades experimentais são uma forma de dinâmica diferenciada possibilitando ao estudante a visualização e análise dos fenômenos físicos.

A influência de projetos, especialmente americanos, na experimentação para o Ensino de Ciências no Brasil e a necessidade de formação de cientistas decorrente da corrida científica e tecnológica perpetuaram, na educação, alguns ensaios de atividades com roteiros estruturados e fechados.

É importante salientar que, conforme Delizoicov et al (2009), para a ocorrência da aprendizagem os professores precisam reconhecer o aluno como sujeito da sua aprendizagem e como alguém que realiza uma ação, uma vez que a aprendizagem é um processo interno. Conforme Giordam (1999, p. 49):

Acreditamos que as simulações computacionais podem ser orquestradamente articuladas com atividades de ensino, sendo portanto mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico. Para tanto, há que se experimentar e teorizar muito sobre a educação científica, com um olho no passado e outro no futuro, mas sobretudo com a consciência viva no presente.

Entende-se que a experimentação, tal como a simulação computacional, é muito importante para os alunos nos dias atuais, onde cada vez mais a tecnologia está avançando, e, além disso, é importante o uso da experimentação em sala de aula, visto que ainda existem professores que permanecem de forma tradicional centrando o ensino somente em livros didáticos, onde a teoria prevalece. Espera-se, com os cursos de formação inicial, que este contexto se modifique, com novos profissionais que possam fazer a diferença no ensino.

2.2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa acontece quando novos conhecimentos se relacionam com

os já presentes na estrutura cognitiva do aluno, que em sua teoria Ausubel (1982) definiu como conhecimentos prévios, ou subsunçores. A aprendizagem significativa caracteriza-se então, por uma **interação** (não uma simples associação) entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações, através da qual estas adquirem significado, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva.

Dessa forma Ausubel (1982), defende em sua teoria da aprendizagem a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos possibilitando construção de estruturas mentais por meio da utilização de mapas conceituais que abrem um leque de possibilidades para descoberta e redescoberta de outros conhecimentos, viabilizando uma aprendizagem que dê prazer a quem ensina e a quem aprende e também que tenha eficácia.

Além disso, observamos que o papel do professor também é importante para a aprendizagem significativa, onde não é somente entrar em uma sala de aula e ensinar ou transmitir conhecimentos, mas sim fazer com que o aluno possa aprender e produzir os conhecimentos obtidos em aula, e onde ele possa mostrar suas atitudes e habilidades, ou seja, nesta relação o professor tem papel de mediador do conhecimento.

Corroborando com esta ideia, Libâneo (1998) afirma que o professor mediará a relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando o conhecimento, a experiência e o significado que o aluno traz a sala de aula, seu potencial cognitivo, sua capacidade e interesse, seu procedimento de pensar e seu modo de trabalhar.

Portanto, o professor deve fazer uma ponte entre a teoria e a prática e deve refletir seu papel na constituição do conhecimento de seu aluno e sobre a forma de desenvolver seu trabalho, a fim de levar seus alunos a serem líderes de si mesmos e o ajudarem a vivenciar suas experiências com aprendizagem e conhecimentos.

Conforme a teoria da aprendizagem significativa, uma das condições importantes para ocorrência de aprendizagem é que o material a ser utilizado (livros didáticos, *softwares*, atividades experimentais, simulações computacionais, entre outros) seja potencialmente significativo. Conforme Ausubel (2003, p. 62):

A estrutura cognitiva existente – a organização, estabilidade e clareza de conhecimentos de um indivíduo numa determinada área de matérias, em determinada altura – considera-se o principal fator a influenciar a aprendizagem e a retenção de novos materiais de instrução potencialmente significativos na mesma área de conhecimentos.

Outro fator importante na teoria da aprendizagem significativa diz respeito à predisposição para a aprendizagem. Esta tem um papel importante na aquisição de novos conceitos, uma vez que o aprendiz precisa estar motivado e interessado. O processo de aprendizagem e o produto dependem da predisposição do indivíduo.

Desta forma, pensa-se que as atividades experimentais no ensino de Ciências da Natureza podem contribuir para a aprendizagem significativa dos estudantes, auxiliando na compreensão de fenômenos da natureza, bem como, servindo como material potencialmente significativo para estudantes e professores.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados a caracterização da pesquisa, o universo da pesquisa, a delimitação do tema e a construção dos dados que serviram para a análise.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências no 1º ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual, no município de Rodeio Bonito – Rio Grande do Sul, apontando a contribuições das atividades experimentais para o ensino de Ciências, em especial de tópicos relacionados à Física. A abordagem metodológica desenvolvida será qualitativa de natureza exploratória.

A pesquisa qualitativa tem como característica do aprofundamento, conforme Minayo (2004, p.22) “no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, medidas e estatísticas”. A investigação qualitativa se dedica a realizar uma análise e reflexão a partir de informações de pesquisa e busca entender as diferentes abordagens no processo educativo da escola. De acordo com Minayo (2009)

Uma pesquisa qualitativa atua em uma realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Como ponto inicial foi realizado um encontro com os alunos do 1º ano do Ensino Médio e professores da área de Ciências da Natureza de uma escola estadual da cidade de Rodeio Bonito - RS, com objetivo de apresentar a proposta de pesquisa e entregar os questionários aos estudantes e professores.

Os estudantes e professores receberam no primeiro encontro com o pesquisador o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado nos Apêndices A e B.

Posteriormente, responderam um questionário semiestruturado (Apêndice C e D), a partir do qual foi feita uma análise dos questionários que cada estudante e professor(a) responderam.

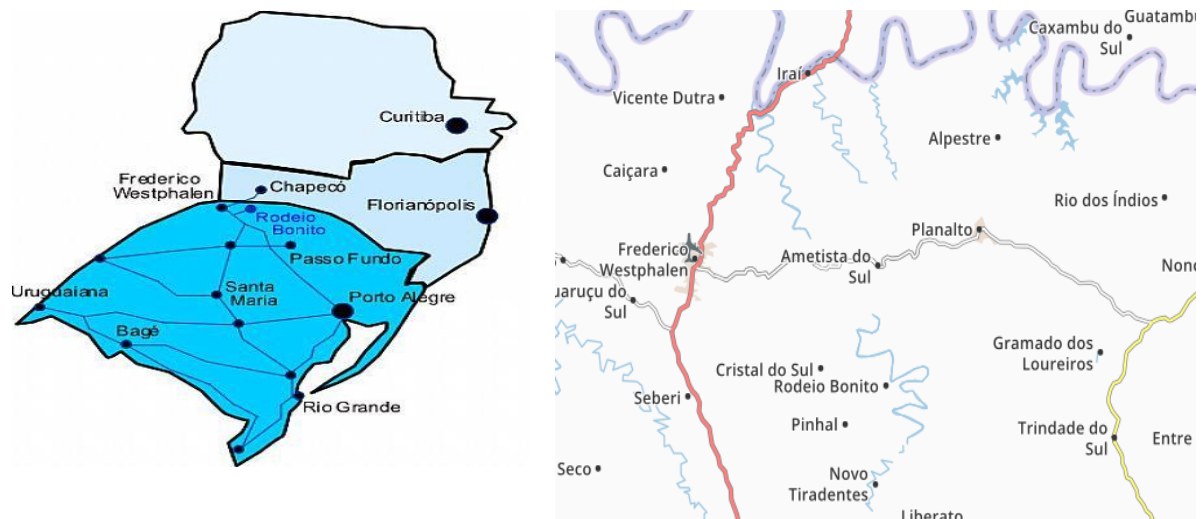
Moreira (2011) afirma que a pesquisa qualitativa gera asserções de conhecimento, as quais o pesquisador publica sob a forma de um relatório ou artigo de pesquisa. Assim, conforme Moreira (2011, p. 51):

Para isso, o pesquisador enriquece sua narrativa com trechos de entrevistas, excertos de suas anotações, vinhetas, exemplos de trabalhos de alunos, entremeados de comentários interpretativos procurando persuadir o leitor, buscando apresentar evidências que suportem sua interpretação e, ao mesmo tempo, permitem ao leitor fazer julgamentos de modo a concordar ou não com as asserções interpretativas do pesquisador.

3.2 O UNIVERSO DA PESQUISA

A construção dos dados foi realizada numa Escola Estadual de Ensino Médio da cidade de Rodeio Bonito/RS, onde os sujeitos foram doze (12) alunos do 1º ano do Ensino Médio. Cabe salientar que estes 12 alunos são os que estavam na aula no dia da aplicação do questionário (a turma é composta por 14 estudantes). A pesquisa foi realizada no mês de Novembro de 2019, a partir da aplicação de questionários para estudantes (que estão regularmente matriculados no 1º ano do Ensino Médio da escola) e professores que trabalham na disciplina da área de Ciências da Natureza no 1º ano do Ensino Médio. A Figura 1 apresenta a localização do município de Rodeio Bonito.

Figura 1 – Localização do município de Rodeio Bonito



3.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) se propõe a investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências de Natureza no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, e de que forma, elas contribuem para a aprendizagem significativa dos fenômenos físicos.

3.4 CONSTRUÇÕES DE DADOS

Os dados foram construídos, utilizando como fontes de informação as respostas dos questionários aplicados aos professores e alunos de uma escola estadual no município de Rodeio Bonito/RS. Os instrumentos que serão utilizados são um questionário voltado para professores e outro para estudantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise ocorreu pela leitura e releitura dos dados construídos os quais foram separados por unidade de significado, observando os pontos convergentes e divergentes das respostas. Na análise emergiram dois tópicos de análise: concepções iniciais dos alunos sobre aulas de Física no ensino fundamental e concepções dos professores sobre a experimentação e o ensino de Ciências.

4.1 CONCEPÇÕES INICIAIS DOS ALUNOS SOBRE AULAS DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta sessão serão apresentadas as respostas dos estudantes referentes às suas concepções sobre o ensino de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, bem como as suas percepções referentes às atividades experimentais.

Para responder o questionário participaram **12 alunos** do 1º ano do Ensino Médio. O questionário, que se encontra no Apêndice C, contém nove (9) perguntas discursivas.

Nas respostas à questão **“Como você percebe as aulas de Ciências/Física?”** observou-se que os alunos que participaram do estudo, na primeira pergunta, **9 (nove) alunos** relataram que as aulas de ciências em especial a Física são um pouco **monótonas e chatas**. Alguns justificaram esta análise devido à forma como são trabalhadas estas disciplinas (com muita teoria, escrita, fórmulas e equações e apenas dentro da sala de aula). Segundo os estudantes são realizadas poucas práticas experimentais nas aulas, tanto como em laboratório, sala de aula ou em outro ambiente escolar. Os outros **3 (três) alunos** compreendem a teoria, as equações e fórmulas, mas afirmaram que são necessárias as atividades experimentais no ensino de ciências da natureza principalmente para a compreensão dos fenômenos físicos.

Na segunda questão que era **“Você já fez atividades experimentais durante as aulas de Ciências no nono ano do Ensino Fundamental ou na Física do Ensino Médio?”**

10 dos estudantes responderam **muito pouco**, 1 estudante respondeu **praticamente nada** e 1 escreveu que já **fez** atividades experimentais.

Na terceira questão **“Você acha importante aulas com atividades experimentais? Por quê?”** os estudantes em sua totalidade pensam que é muito importante as atividades experimentais no ensino de ciências da natureza. Segundo os alunos da pesquisa as aulas tornam-se mais interessantes e dinâmicas, possibilitando a compreensão dos fenômenos cotidianos, sejam eles biológicos, físicos e químicos.

Axt e Moreira (1991) enfatizam que a experimentação pode contribuir para aproximar o ensino de ciências das características do trabalho científico, podendo também contribuir para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos.

Além disso, quando os professores apresentam aos estudantes as possibilidades de trabalho com atividades experimentais, explicitando a contribuição para um ensino mais significativo e afetivo, conforme apresentado por Novak (1981), implicará em uma construção mais significativa do conhecimento, que envolve pensamentos, sentimentos e ações para o engrandecimento humano.

Galiazzi et al. (2001, p. 250) afirmam que “as atividades experimentais, embora aconteçam pouco nas salas de aula, são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências”. Com esta mesma compreensão, Axt e Moreira (1991) evidenciam que o uso da experimentação deve levar em consideração cinco questões relevantes: os domínios de conceitos que os professores possuem; a correspondência do material às condições de ensino-aprendizagem da nossa realidade escolar; a adequação do material às necessidades e habilidades dos alunos, bem como a integração da experimentação ao ensino para a construção conceitual.

Na resposta a questão: **“Você teve dificuldades durante as aulas de Ciências do nono ano? Quais?”** observou que 50% dos estudantes relatou ter encontrado alguma dificuldade nas aulas de ciências do 9º ano. Dois (2) responderam que tiveram bastante dificuldade e passaram de ano fazendo provão de recuperação no fim de ano. E quatro alunos responderam que tiveram um pouco de dificuldade em química, mas que em Física não tiveram dificuldade, pois, fazia-se bastante atividades experimentais. Este fato merece destaque, tendo em vista que o pesquisador realizou seu estágio de regência dos anos finais nesta turma, fazendo uso de diversas atividades experimentais.

Entre os argumentos apresentados por estes estudantes que tiveram dificuldades destaca-se o fato das aulas serem baseadas em muita teoria e fórmulas, e explicações estarem centradas apenas no livro didático. A principal dificuldade apontada foi a resolução de problemas com equação e fórmulas dos fenômenos físicos e químicos.

Cabe salientar que as respostas dessa questão mostraram que as dificuldades são grandes quando se aborda a Física apenas através de fórmulas e equações. Os documentos oficiais (BRASIL, 2000) apontam a necessidade de se modificar o ensino de Física, evidenciando a necessidade da articulação com outras áreas do conhecimento e não centrado apenas na apresentação de conceitos, leis e fórmulas matemáticas, exercícios repetitivos que apenas estimulam a memorização e automatização.

Conforme Rosa (2005), a situação é comprovada ao observarmos “o uso indiscriminado de livros e assemelhados recheados de exercícios preparatórios para as provas dos vestibulares e que, em sua essência, primam pela memorização e pelas soluções algébricas”. Assim, o aluno fica preso às fórmulas sem saber a teoria e a história por trás da tal fórmula, um conhecimento parcial e descartável, usado somente pra passar no vestibular.

Fica claro para Ferreira et. al. (2009) que a Matemática não é o único fator que determina o sucesso no aprendizado de Física, a falta de conhecimentos conceituais nessa disciplina juntamente com a falta de habilidade com as ferramentas matemáticas formam o conjunto de fatores preponderantes para a defasagem no aprendizado de Física.

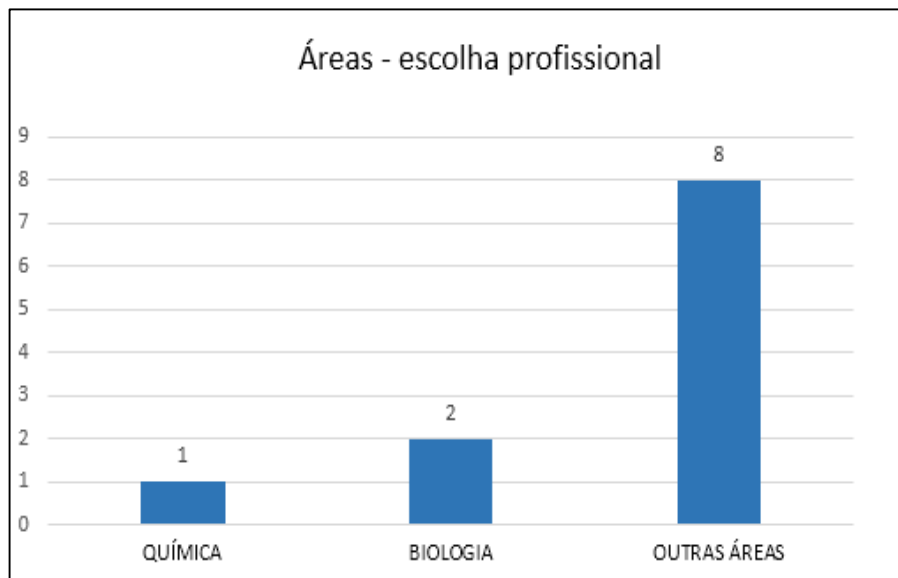
Ensinar não é algo simples, conforme destaca Hamura et. al. (2014):

[...] as dificuldades que os professores enfrentam no dia a dia para conseguir ensinar, entre essas dificuldades o autor elenca a falta de espaço adequado. Por outro lado os autores apontam a necessidade de parti-la do momento que o professor começar a introduzir teorias em sala de aula, para que os alunos construam suas concepções, e em aulas alternadas os leve para comprovarem essas teorias em campo, o aluno poderá aprender de forma significativa, pois esses tipos de atividades provocam uma melhor aprendizagem devido ao impacto sofrido pelo aluno após a visualização do fato estudado, conseguindo assim intervir na realidade do aluno, proporcionando situações dinâmicas e didáticas aos discentes, conseguindo-se melhor proveito das aulas.

Na resposta a questão: **“Na sua escola existe laboratório de ciências? Em caso afirmativo você já frequentou esse laboratório?”** Observou-se que nessa pergunta todos os alunos responderam que sua escola possui laboratório de ciências e que o frequentam muito pouco. Também todos os alunos relataram que na escola em que frequentaram o ensino fundamental, o laboratório era muito simples, com poucos equipamentos e utensílios.

Na resposta a questão: **“Você percebe a presença da Física ao seu redor? Em quais situações?”** Constatou-se que a maior parte dos estudantes, ou seja, sete (7) têm dificuldade de perceber a presença da Física ao seu redor. Apenas em poucas situações em que a gravidade faz as coisas cair para o chão. Os outros alunos relataram situações que estão presentes os fenômenos físicos de força, peso, massa, ação e reação, inércia, gravidade, movimento retilíneo uniforme (MRU), movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV), etc. Pode-se inferir que o fato dos estudantes mencionarem estes conceitos relaciona-se aos conteúdos trabalhados, de forma experimental, por este pesquisador, tendo em vista a abordagem experimental em seu estágio supervisionado, no ano anterior, com a turma que participa desta pesquisa.

Na resposta a questão: **“Você escolheria alguma profissão vinculada à área da Ciência da Natureza? Qual?”** Observou-se que apenas três (3) alunas e um (1) aluno responderam que escolheriam uma profissão vinculada a ciências da natureza. Destes, duas (2) alunas optariam pela Biologia, uma (1) optaria pela Química e um (1) optaria pela Física mas primeiro tentaria outras profissão vinculada à outra área, não mencionando o porquê desta escolha. E os outros estudantes (8) responderam que só tem interesse em profissões vinculadas à outras áreas. O gráfico abaixo apresenta essas quantidades.



Fonte: O autor, 2019.

Na resposta a questão: **“O que o levou a escolher (ou não escolher) uma possível profissão vinculada à área da Ciência da natureza?”** observou-se que os alunos responderam que só tem interesse em uma profissão vinculado à outra área justificaram que não gostam muito da área Ciências da Natureza devido a cálculos, fórmulas, equações. Isso corrobora com o

exposto nas sessões anteriores, a necessidade de se trabalhar a Física e as demais disciplinas da área das Ciências da Natureza de forma diferenciada, contemplando diferentes metodologias, entre elas, a experimentação e as simulações computacionais. Supõe-se também a negativa para a profissão vinculada à educação, o fato da profissão professor ser muito pouco valorizada, não apenas nos dias atuais, mas historicamente. Faz-se necessário a valorização e reconhecimento desta profissão em nosso país. Os estudantes que responderam que escolheriam uma profissão vinculada a Ciências da Natureza justificaram que gostam da área e se identificam com ela.

Na questão **“Para você o que é um cientista? Represente com desenho.”** Os estudantes demonstraram ter como a imagem de cientista, um homem velho de cabelos brancos e de óculos, em meio a um laboratório de ciências e muitos livros. Nesse sentido Reis (2006) apud Moura e Filho “[...] os alunos apresentam diversas idéias estereotipadas em relação aos cientistas, dentre elas uma pessoa: caricaturada (engraçada, velha, de óculos...), vivisseccionista (estuda animais vivos), genial, inventor, professor [...]”. A Figura 2 apresenta alguns dos desenhos feitos pelos estudantes.

Figura 2–Representação de um cientista (produção dos alunos)



Fonte: O autor, 2019.

Percebeu-se com isso que ainda se tem a imagem de cientista vinculada apenas ao homem e a mulher raramente é considerada como pesquisadora cientista.

4.2 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Nesta sessão serão apresentadas as respostas dos professores de Ciências da Natureza referentes às suas concepções sobre o ensino de ciências no 1º ano do Ensino Médio, bem como as suas percepções referentes às atividades experimentais.

Para responder o questionário participaram três (3) professoras. O questionário (Apêndice D) contém sete (7) perguntas discursivas.

Nas respostas da questão **“Qual a sua formação acadêmica (especialização, mestrado ou doutorado)?”** A professora A possui formação em Licenciatura em Matemática e suas tecnologias e especialização em orientação educacional. A professora B possui formação em Licenciatura em Física e Matemática, especialização em Gestão Educacional e Orientação Educacional. A professora C possui formação em Licenciatura em Ciências Biológicas e especialização em Gestão Educacional.

Nas respostas à questão **“Há quanto tempo está formado? Há quanto tempo você atua como professor de Ciências?”** A professora A possui 12 anos de formação e atua como professora de ciências a 8 anos. A professora B possui 16 anos de formação e atuação como professora. A professora C possui 13 anos de formação e atuação como professora.

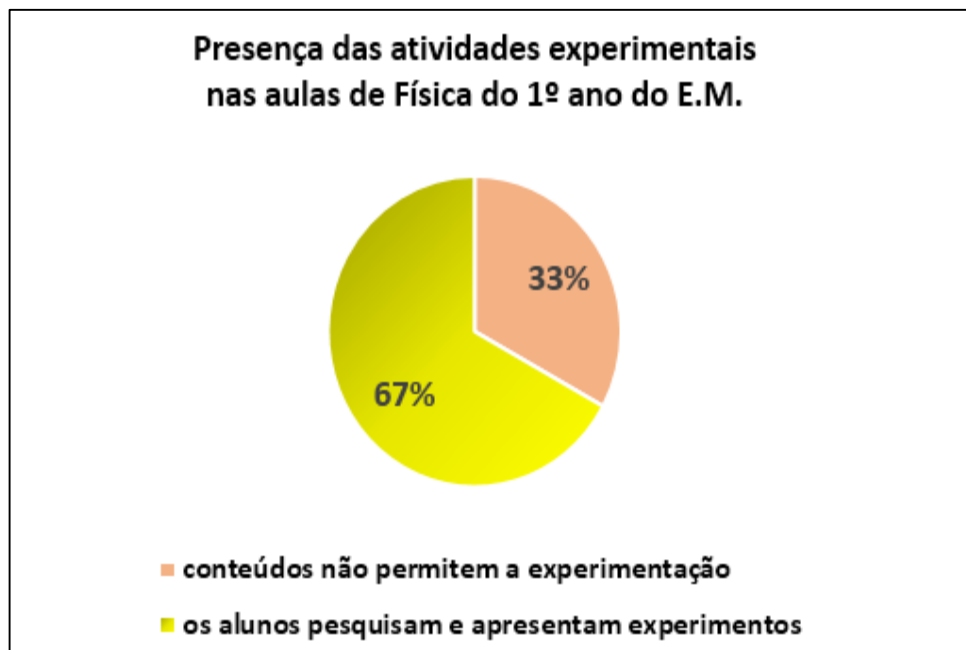
Na questão **“Fale um pouco como são suas aulas de Ciências.”** A professora A relatou que suas aulas em sua maior parte são teóricas e explicativas, citando exemplos do dia a dia e com o livro didático. A professora B explicou que suas aulas são baseadas em leituras, pesquisa, debates, aulas expositivas, questionários e resolução de problemas. Conforme a professora C, suas aulas são teóricas, explicativas, resolução de problemas e práticas em laboratório (conforme o conteúdo).

Nas respostas às questões **“Para você, o que é uma aula prática de Ciências?”** A professora A explicou que uma aula prática de ciências é envolver o aluno com atividades do cotidiano, relacionando os conteúdos de sala de aula e fazendo experimentos no laboratório. A professora B destaca que uma aula prática é quando o aluno “monta” seu próprio ou sua própria experiência. A professora C, entende que uma aula prática é quando é possível trabalhar o

conteúdo em laboratório e o momento em que o aluno consegue pesquisar e demonstrar na prática.

A partir destas respostas, percebe-se que as concepções de atividades experimentais são distintas para cada professora. Conforme classificação proposta por Araújo e Abib (2003) as atividades experimentais podem ser de demonstração, de verificação ou de investigação. Coelho *et al.* (2008) salientam que a falta de apoio material e pedagógico das escolas para o desenvolvimento de metodologias que envolvam atividades experimentais e as limitações na formação acadêmica do professor referentes à experimentação são fatores que contribuem para a ausência ou realização não sistemática de experimentação na realidade escolar do ensino de Ciências nos níveis Fundamental e Médio.

Nas respostas da questão **“Você já usou atividades experimentais em suas aulas? Comente.”** A professora A relatou que não usa experimento em sala de aula, pois os conteúdos do primeiro ano do ensino médio são difíceis de conseguir uma aplicação prática. A professora B, comentou que realizou experimento trabalhando o conteúdo em sala de aula com conceitos e problemas e após dividiu a turma em grupos para apresentar aos colegas um experimento envolvendo o conteúdo. A professora C, explicou que de acordo com o conteúdo, quando é possível realizar uma prática, propõe aos alunos uma pesquisa para demonstrar o experimento aos colegas. O gráfico apresenta estas justificativas.



Fonte: O Autor, 2019.

Na questão **“Para você, as atividades experimentais podem contribuir para a melhor compreensão dos conteúdos da área das Ciências da Natureza?”** As professoras que preencheram o questionário destacam que sim, pois as atividades experimentais podem contribuir para que o aluno associe a teoria com a prática dando maior importância ao conhecimento. A professora B, apenas respondeu que sim e não argumentou. A professora C, comentou que as atividades experimentais podem contribuir e facilitar muito para o ensino-aprendizagem.

De acordo com Novak (1981) quando os professores apresentam a seus alunos aulas com atividades experimentais, explicitando a contribuição para um ensino mais significativo e afetivo, realizará uma construção mais significativa do conhecimento.

Galiazzi et al. (2001) destacam que para a melhoria do ensino de Ciências as atividades experimentais podem ser melhor ferramenta de ensino, pois não depende apenas da sala de aula para realizá-las. Nesse sentido é importante destacar que os educandos gostam muito de aulas em outros espaços que não seja a sala de aula.

De acordo com Axt e Moreira (1991) é importante o domínio de conceitos pelo professor, das condições locais que colaboram para o ensino que vivenciamos na realidade escolar, e a integração da experimentação ao ensino conceitual.

Na resposta à questão **“Na sua opinião, qual é o objetivo do ensino de Ciências no 1º ano do Ensino Médio? Houve mudanças com a BNCC?”** E as três professoras responderam que o aluno através de leitura, pesquisa, experiências, entenda fenômenos que os cercam, aguçando curiosidade de realizar pesquisa relacionado a conteúdos de Ciências da Natureza com o cotidiano do aluno.

De acordo com esse questionário podemos entender que as professoras possuem muita experiência na educação básica, na área da Ciência da Natureza. Pelas respostas, observa-se que prevalece, em suas aulas, o ensino tradicional, com bastante teoria em sala de aula e uso predominante do livro didático. As atividades experimentais ainda são raramente utilizadas, e quando são os próprios alunos pesquisam e apresentam.

Diversos pesquisadores do Ensino de Ciências no Brasil apontam a necessidade de trabalhar os conceitos e vincular à sua aplicação no cotidiano. A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), além de promover essas aprendizagens no Ensino Médio para a área de Ciências da natureza, propõe que o ensino deve ir além da aprendizagem de conteúdos conceituais ou científicos, mas esses conhecimentos devem também ser aplicados em situações do cotidiano. O pensamento crítico científico do indivíduo em situações

problemas do meio em que está inserido deve ser desenvolvido. Dessa maneira as três disciplinas das Ciências da Natureza trabalham de maneira articulada entre si. De acordo com a BNCC (Brasil, p. 548):

[] propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A BNCC também propõe considerar e valorizar diferentes cosmovisões de conhecimentos e saberes de povos e comunidades tradicionais, pois implicam sensibilidades da compreensão mais complexa da relação homem-natureza.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao desenvolver essa pesquisa percebeu-se uma preocupação na parte do ensino de Ciências na educação básica referente às dificuldades dos educando e o desgosto dos mesmos pela Física, devido à maneira como as aulas são ministradas.

Sobre os objetivos elencados nesta pesquisa pode-se destacar que o objetivo “Investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, e de que forma elas contribuem para a aprendizagem significativa dos fenômenos físicos.” foi alcançado, tendo em vista o relato dos estudantes e das professoras de Ciências da Natureza. Percebeu-se também que os professores praticamente não utilizam as atividades experimentais nas aulas de ciências e ainda prevalece nas salas de aula o ensino tradicional, com aulas baseadas na explicação do professor, leitura do livro didático, resolução de exercícios e aplicação das fórmulas.

Parece também faltar para os professores elementos que mostrem o que é Ciência, perpassando pela análise da Ciência estar sempre em construção, bem como da presença feminina estar relacionada à esta área, inclusive para os estudantes. Alguns questionamentos rondam a mente: Onde estão, durante as aulas, as análises da História da Ciência? Como é contemplada a presença das mulheres na Ciência? Apesar das três professoras das disciplinas pesquisadas serem mulheres, parece que os estudantes não as veem como cientistas.

Também merece destaque as dificuldades apontadas pelos estudantes na Ciências da Natureza. Certamente, estas são as mesmas dificuldades encontradas em outras escolas, por outros estudantes. Precisa-se também refletir sobre as concepções de que as atividades experimentais são a solução para os problemas e as dificuldades decorrentes no Ensino de Ciências. Acredita-se que elas sejam mais uma ferramenta, um estratégia de ensino, da qual o professor pode fazer uso em sua *práxis*.

Portanto, para trabalhos futuros fica a sugestão de uma proposta de atividades experimentais para a ciência no 9º ano do Ensino Fundamental e para a Física no Ensino Médio, contemplando metodologias que permitam ao aluno a participação mais efetiva na construção do seu conhecimento, permitindo que realmente aconteça a aprendizagem significativa e também, trabalhos que relacionem a presença da mulher e sua valorização no meio científico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176 – 194, jun. 2003.

ARAÚJO, I.S.; VEIT, E.A.; MOREIRA, M.A. Modelos computacionais no ensino-aprendizagem de física: um referencial de trabalho. **Investigações em Ensino de Ciências**. V 17, pp. 341-366, 2012.

AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.

AXT, R.; MOREIRA, M. A. **Tópicos em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, 1991.

BORGES, A.T. **O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências**. In Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Águas de Lindóia, SP, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº. Nove, de 11 de março de 2002. Brasília, DF, 2002.

COELHO, S. M., NUNES, A. D., WIEHE, L. C. N. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 25, n. 1, p. 7-34, abr. 2008.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., PERNAMBUCCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. Três ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DIOGO, R.C.; GOBARA, S.T. **Sociedade, educação e ensino de física no Brasil: do Brasil Colônia ao fim da Era Vargas**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 17, 2007, São Luis. Anais... São Luis: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

DORNELES, P.F.T. **Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral**. 2010, 367f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FERREIRA, F. C.; CAÍRES, A. R. L.; SILVA, A. A.; OLIVEIRA, S. L.; **Diagnóstico de dificuldades conceituais em Física apresentadas por acadêmicos ingressantes em cursos**

da **Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)**. Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, M.C. et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências**. Ciência & Educação. v.7, n.2, p.249- 263, 2001.

GASPAR, A. **Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor**. In: XV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste, 1995, Natal-RN. Anais..., 1995.

GIORDAN, Marcelo. Experimentação e Ensino de Ciências. **Revista Química Nova na Escola**. N° 10, novembro, 1999.

HAMURA, Michel Pereira de Lima; HAMURA, Indrid Hayumi Pereira de Lima. **Uma breve reflexão sobre as dificuldades vivenciadas por professores do ensino de ciências naturais**. Estação científica (UNIFAP), v.4, n.1, p. 121-130. Macapá. Jan. – Jun., 2014.

HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque. **Crenças e atitudes sobre o uso de atividades experimentais e computacionais no ensino de física por parte de professores do ensino médio**. 2011, 135f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão das Escolas - Teoria e Prática**. Goiânia: Alternativa, 1998.

MATTOS, C. R.; GASPAR, A.A **origem das propriedades gerais da matéria e a crença dos professores na validade e importância desse conteúdo: uma reflexão do papel do livro didático no ensino de ciências**. In: Atas do VIII Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física. São Paulo: SBF, 2002.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método, criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MINAYO, M. C (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28^a. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

MOREIRA, M. A. **Ensino de física no Brasil: retrospectiva e perspectivas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. 1^a ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORO F. T.; NEIDE, I. G.; REHFELDT, M. J. H. **Atividades experimentais e simulação computacional: integração para a construção de conceitos de transferência de energia térmica no ensino médio**. Caderno brasileiro de Ensino de Física, v.33, n.3, p. 6, 22 dez. 2016.

MOURA, Jackeline; FILHO 2, Ricardo Padilha Vianna. **A Desmistificação da imagem da ciência e do cientista através de recursos didáticos diferenciados**. EDUCERE – XII congresso nacional de educação. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. PUCPr. 2015.

NOVAK, J. D. **Uma Teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

PEDRISA, C.M. **Características históricas do ensino de ciências**. Ciência & Ensino, Campinas, n. 11, p. 9-12, 2001.

**APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(MENORES)**

Eu, _____, idade: ____ anos,
Endereço: _____, responsável pelo estudante
_____, na qualidade de
(*grau de parentesco ou de relação com a criança*) _____, fui esclarecido(a) sobre o trabalho de pesquisa intitulado: A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO – RS, a ser desenvolvido pelo acadêmico Isael Lopes, do curso Interdisciplinar em Educação do Campo – Ciências da Natureza, sob orientação da Prof(a). Fernanda Teresa Moro, da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Estou ciente que o acadêmico e/ou a orientadora acima referidos observarão as aulas dos estudantes, podendo inclusive realizar atividades experimentais com a turma da qual o estudante pertence. A pesquisa tem como objetivo investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental e de que forma elas contribuem para a aprendizagem significativa dos fenômenos físicos.

Os pesquisadores farão o possível para que sua presença não afete a rotina da turma e combinarão com os professores as medidas a serem tomadas para prevenir alterações no comportamento das crianças. Por ser este estudo de caráter puramente científico, os resultados serão utilizados somente como dados da pesquisa, e o nome das famílias, crianças e professoras envolvidas não será divulgado.

Estou ciente que, se em qualquer momento que me sentir desconfortável com a realização da pesquisa poderei retirar este consentimento sem qualquer prejuízo para mim ou para a criança. Fui esclarecido(a) também que, no momento em que eu desejar de maiores informações sobre esta pesquisa, mesmo após sua publicação, poderei obtê-las entrando em contato com o acadêmico ou a sua orientadora, nos seguintes telefones e/ou endereço: Isael Lopes (acadêmico), residente em Rodeio Bonito, Rua Elizabete Galli, Bairro Aparecida, Fone: (54) 999623234. Fernanda Teresa Moro, UFFS Campus de Erechim, Fone (54) 99198-5008.

Por estar de acordo com a participação da criança pela qual sou responsável, assino este termo em duas vias, sendo que uma ficará em meu poder e a outra será entregue aos pesquisadores.

Autorizo a participação da criança pela qual sou responsável

Erechim, _____ de _____ de 2019

Assinatura (de acordo)

Os pesquisadores, abaixo-assinados, se comprometem a tomar os cuidados e a respeitar as condições estipuladas neste termo.

Fernanda Teresa Moro
(professor orientador)

Isael Lopes
(acadêmico)

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado participante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “A FÍSICA E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA INVESTIGAÇÃO EM RODEIO BONITO - RS” desenvolvida por Isael Lopes, discente do Curso de graduação Interdisciplinar em Educação do Campo - Ciências da Natureza da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Erechim, sob orientação da Professora Ms Fernanda Teresa Moro.

O objetivo central do estudo é Investigar a utilização de atividades experimentais durante as aulas de Ciências da natureza no 1º ano do Ensino Médio e de que forma elas contribuem para a aprendizagem significativa dos fenômenos físicos.

O convite a sua participação se deve ao fato de que você fará parte do público alvo da pesquisa, pelo fato de ser professor da área de Ciências da Natureza, isso que é de grande significância, pois seu trabalho como docente auxiliará para a compreensão referente ao tema da pesquisa.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária. Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um questionário. O tempo de escrita das respostas do questionário é de aproximadamente de 20 minutos.

As respostas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas apenas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de colaborar com essa pesquisa visto que ela servirá de base para discussões acerca da experimentação no ensino de

Ciências da Natureza. Os resultados e suas reflexões podem refletir na prática pedagógica do futuro professor, na escola e na comunidade, assim como colaborar para o processo de formação de professores de Ciências da Natureza. Os resultados deste trabalho serão devolvidos diretamente aos participantes da pesquisa por e-mail, após o término da pesquisa.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação! As respostas do questionário serão utilizadas como informações somente com a sua autorização. Assinale a seguir conforme sua autorização:

Autorizo Não autorizo

Erechim __ de _____ de 2019

Nome completo do (a) participante: _____

Assinatura: _____

Assinatura do assistente de pesquisa

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel: (54) 99623234

e-mail: lopesisael548@gmail.com

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rodovia ERS135 KM 72, CEP 99700-000 Erechim - Rio Grande do Sul- Brasil

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável: Tel: (54) 3321-7051

e-mail: fernanda.moro@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rodovia ERS135 KM 72, CEP 99700-000 Erechim - Rio Grande do Sul- Brasil

Em caso de dúvida quando à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel. e Fax: (49) 20493745/ e-mail: cep.uffs@uffs.edu.br.

Endereço: Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Universidade Federal da fronteira Sul, Bloco da Biblioteca, sala 310, 3º andar, Rodovia SC 484 km 02, Bairro Fronteira Sul, CEP 89815-899, Chapecó- Santa Catarina- Brasil.

APÊNDICE C – Questionário destinado aos estudantes

- 1) Como você percebe as aulas de Ciências/Física?
- 2) Você teve dificuldades durante as aulas de Ciências do nono ano? Quais?
- 3) Na sua escola existe laboratório de Ciências? Em caso afirmativo, você já frequentou esse laboratório?
- 4) Você já fez atividades experimentais durante as aulas de Ciências no nono ano do Ensino Fundamental ou na Física do Ensino Médio?
- 5) Você acha importante as aulas com atividades experimentais? Por quê?
- 6) Você percebe a presença da Física ao seu redor? Em quais situações?
- 7) Você escolheria alguma profissão vinculada à área da Ciências da Natureza? Qual?
- 8) O que o levou a escolher (ou não escolher) uma possível profissão vinculada a área da Ciência da natureza?
- 9) Para você o que é um cientista? Represente com desenho.

APÊNDICE D – Questionário destinado aos professores

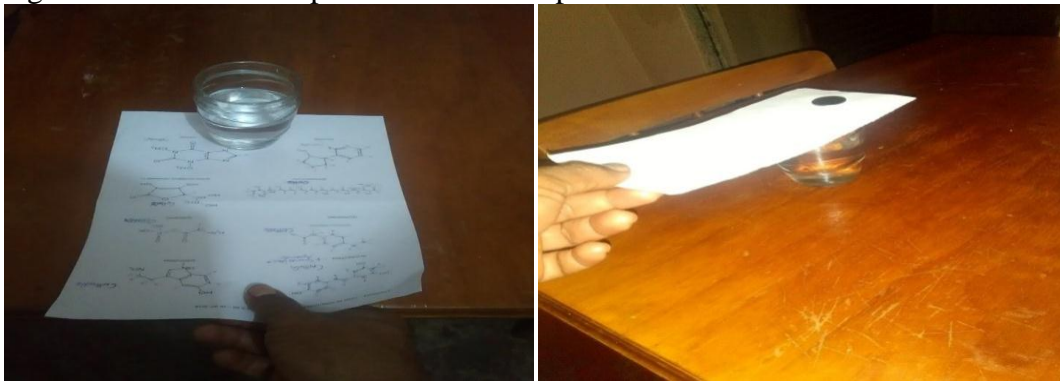
- 1) Qual a sua formação acadêmica (especialização, mestrado ou doutorado)?
- 2) Há quanto tempo está formado? Há quanto tempo você atua como professor de Ciências?
- 3) Fale um pouco como são suas aulas de Ciências.
- 4) Para você, o que é uma aula prática de Ciências?
- 5) Você já usou atividades experimentais em suas aulas? Comente.
- 6) Para você, as atividades experimentais podem contribuir para a melhor compreensão dos conteúdos da área da Ciências da Natureza?
- 7) Na sua opinião, qual é o objetivo do ensino de Ciências no 1º ano do Ensino Médio?
Houveram mudanças com a BNCC?

APÊNDICE E – SUGESTÕES DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL E 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

1ª Lei de Newton: Princípio da Inércia

Nesse experimento utilizamos uma folha de papel, um copo de vidro com água, uma mesa e uma moeda. O objetivo é explicar que um corpo em movimento tende a permanecer em movimento e um corpo em repouso tende a permanecer em repouso. Nisso observa-se que na primeira imagem o copo está em repouso em cima da folha. Ao puxar ou movimentar a folha em movimento rápido com uma determinada força o copo permanece em repouso não mais em cima da folha, mas, em cima da mesa. Isso também se observa com a moeda ao puxar a folha. Permanece em repouso dentro do copo. A Figura 3 apresenta o referido experimento.

Figura 3 – Atividade Experimental – Princípio da Inércia



Fonte: O autor, 2019.

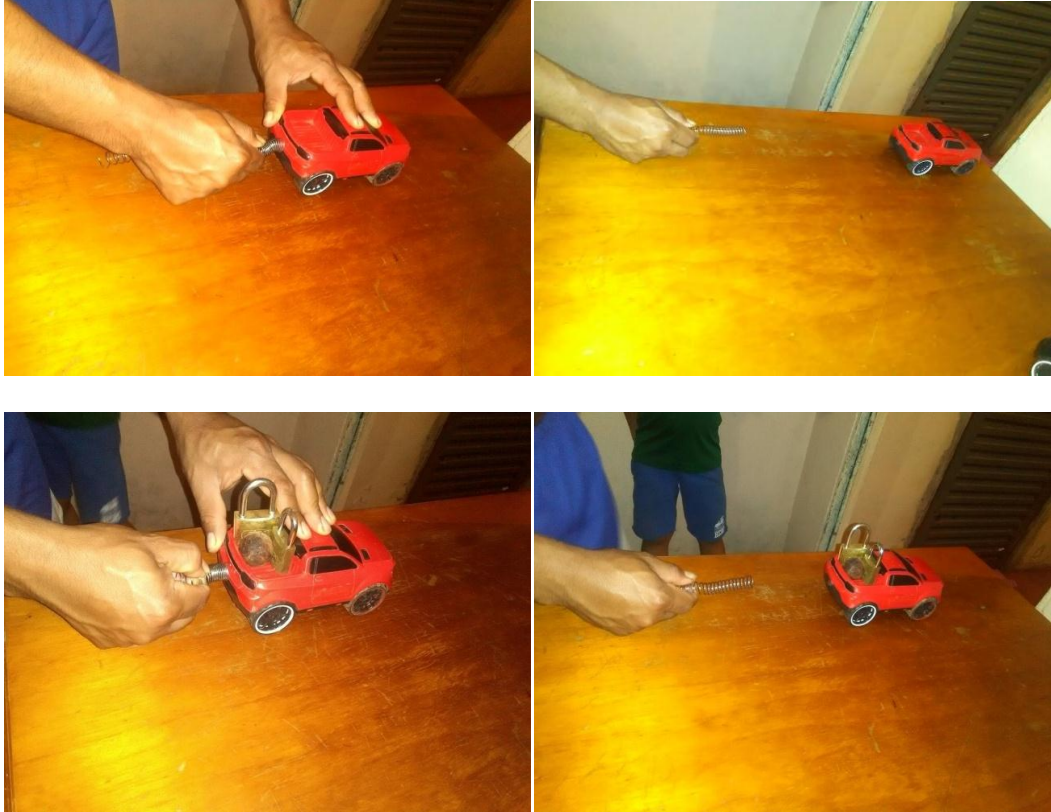
Primeira lei de Newton ou Princípio da Inércia. O qual diz que “Todo corpo em repouso tende a continuar em repouso, e todo corpo em movimento, tende a continuar em movimento retilíneo e uniforme.” A Inércia é a tendência natural dos corpos de permanecerem em repouso, ou em movimento com velocidade constante. Para alterar seu estado de repouso ou em MRU é necessário a ação de forças.

Através desse experimento percebeu-se o conceito de Galileu Galilei, que afirma que todos os corpos tende a manter seu estado de movimento, a não ser que alguma força os impeça. Inércia que significa falta de ação.

2ª Lei de Newton: Princípio Fundamental da Dinâmica

A aceleração adquirida por um corpo é diretamente proporcional a resultante das forças que agem sobre ele. A Figura 4 apresenta a referida atividade experimental, primeiramente com o carrinho vazio e depois carregado.

Figura 4—Atividade Experimental sobre a 2ª Lei de Newton



Fonte: O autor, 2019.

Nesse experimento foi utilizado os seguintes materiais: um (1) carrinho de brinquedo, uma (1) mola, dois (2) cadeados, um pequeno pedaço de ferro e uma trena.

Na sala de aula foi feito o experimento com o carrinho de brinquedo vazio e carregado com objetos de ferro e usaremos uma mola para deslocá-lo e mediremos com uma trena a sua distância percorrida. Através desse experimento foi possível perceber que o carrinho vazio se deslocou muito mais que o carrinho que estava carregado.

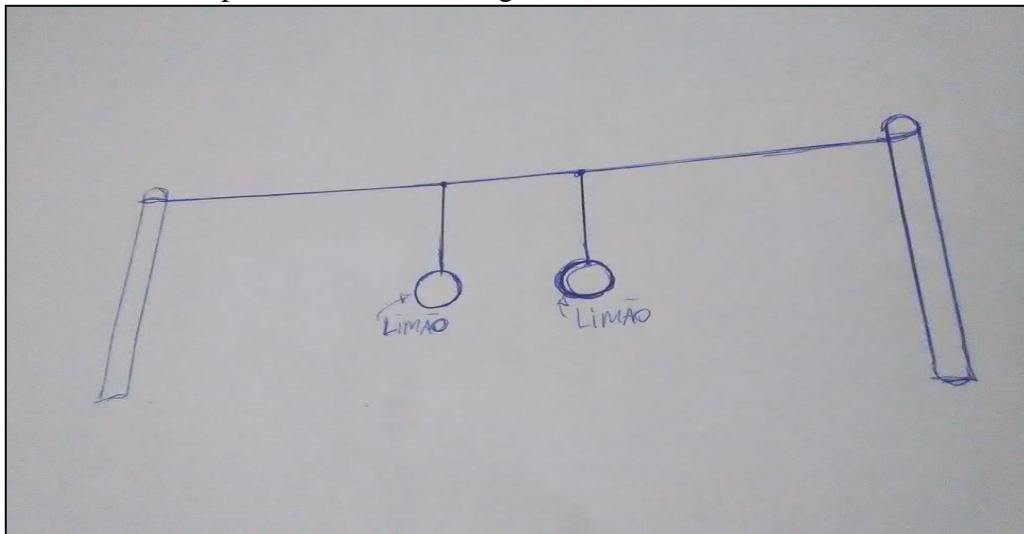
Assim analisamos que a força resultante que atua sobre a carrinho carregado e vazio é igual, mas a massa é diferente e a distância percorrida é diferente, porque o caminhão vazio tem inércia menor, o que faz com que sua velocidade varie mais rapidamente, isto é, que sua aceleração seja maior. Nessa situação, percebe-se que, aplicando forças resultantes iguais em

corpos de massas diferentes, quanto menor a massa, maior será a aceleração conseguida pelo corpo.

Energia Cinética

Este experimento tem o objetivo de facilitar a compreensão do estudo de energia associada ao movimento dos corpos, a **Energia Cinética**. Ao realizar trabalho uma força proporciona transferência de energia de um corpo para o outro. Este corpo que recebe a energia pode utilizá-lo para o movimento. E a energia cinética depende da massa do corpo e da velocidade adquirida. Nesse momento faremos o experimento com dois limões amarrados perto um do outro em uma distância aproximada de 10 cm em uma linha esticada. A Figura 5 apresenta a montagem do experimento.

Figura 5 – Atividade Experimental sobre energia cinética



Fonte: O autor, 2019.

Neste experimento foi realizado na sala de aula e foi usado simples materiais como dois (2) pés de mesa, uma (1) linha ou corda e dois (2) limões amarrados com uma linha.

Nesse experimento ao balançar um dos limões a energia cinética faz com que o outro limão balance também. Havendo uma intercalação entre os limões em que um balança e outro para. E assim os limões se intercalam no movimento um limão que está se balançando para de novo e outro começa a se balançar.

Força gravitacional

A seguir são explorados dois experimentos que explicam a influência da força gravitacional. Da maneira que os corpos tendem a sempre cair, devido à força de atração gravitacional da Terra tende a atrair tudo que está em seu campo gravitacional.

No primeiro experimento, apresentado na Figura 6, utilizamos como material um arco e flecha, e compreendemos a influência da força-peso/gravidade no movimento dos corpos. Visualizamos essa influência através de simples exemplos do dia a dia como: o jato de água de uma mangueira quando estamos molhando algo, trajetória de uma bola quando a chutamos, ao atirmos uma flecha, etc. No experimento da trajetória da flecha visualizamos o movimento parabólico que a mesma faz ao ser lançada até atingir o alvo. Percebemos que isso acontece devido a influência da força da gravidade que tende a atrair tudo para baixo.

Figura 6—Atividade Experimental sobre a influência da força da gravidade



Fonte: O autor, 2019.

No segundo experimento, apresentado na Figura 7, utilizamos os seguintes materiais: um mini paraquedas confeccionado pelo professor utilizando um saco plástico, linhas e um objeto para prender ao mini paraquedas para ser lançado para o alto para visualizarmos sua queda.

Figura 7–Atividade Experimental sobre a resistência do ar



Fonte: O autor, 2019.

Com estas duas atividades foi possível perceber que a influência da força da gravidade ocorre de uma maneira diferente. O paraquedas cai de maneira lenta, pois, o mesmo aberto entra em atrito com o ar e isso faz com que ocorra uma desaceleração em sua queda.

Queda Livre

Neste experimento utilizamos apenas duas folhas de papel de caderno.

Através desses materiais vamos simular um objeto em queda livre que fora estudado por Galileu Galilei. Quando esse objeto é largado, sua velocidade inicial é igual zero, e quanto mais se aproxima da superfície aumenta sua velocidade, devido à aceleração da gravidade.

A partir disso vamos entender a resistência do ar através da prática que envolve duas folhas de papel com corpos de massa igual que estarão sofrendo a ação de uma mesma força-peso. As duas folhas, uma aberta e outra amassada em forma de bola largadas juntos ao mesmo tempo e em uma determinada altura, para vermos quem atinge o chão primeiro.

A Figura 8 apresenta um estudante executando a experimentação.

Figura 8- Atividade Experimental sobre a queda livre



Fonte: O autor, 2019.

Ao observarmos a queda da folha de papel amassada em forma de bola e uma folha de papel aberta. Ambos ao mesmo instante e em alturas relativamente iguais constatamos que a folha amassada chegou ou tocou o chão primeiro que a folha aberta. Assim entendemos que a folha aberta sofre mais resistência do ar. Entende-se também que os materiais usados possui uma massa igual, mas volumes diferentes.