



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de São José do Rio Preto

Thiago Renato Lomba

Ciências, ensino de ciências e experimentação:
concepções dos alunos de licenciatura em pedagogia

São José do Rio Preto

2018

Thiago Renato Lomba

Ciências, ensino de ciências e experimentação:
concepções dos alunos de licenciatura em pedagogia

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Monica Abrantes
Galindo de Oliveira

São José do Rio Preto

2018

Lomba, Thiago Renato.

Ciências, ensino de ciências e experimentação : concepções dos alunos de licenciatura em pedagogia / Thiago Renato Lomba. -- São José do Rio Preto, 2018
79 f. : il., tabs.

Orientador: Monica Abrantes Galindo de Oliveira
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

1. Educação – Formação de professores. 2. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino. 3. Educação de crianças.
I. Título.

CDU – 371.13

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Thiago Renato Lomba

Ciências, ensino de ciências e experimentação:
concepções dos alunos de licenciatura em pedagogia

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino e Processos Formativos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Monica Abrantes Galindo de Oliveira

UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

Orientadora

Prof^a. Dr^a. Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro

USP – São Paulo

Prof^a. Dr^a. Ana Maria Klein

UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

São José do Rio Preto

14 de agosto de 2018

Agradecimentos

A esta instituição de ensino superior, que me viu crescer e me deu suporte desde minha graduação, agora me dando suporte em minha pós-graduação, contando sempre com uma incrível equipe docente, direção e administração.

Em especial a minha orientadora Monica Abrantes Galindo de Oliveira, que esteve comigo desde o trabalho de conclusão de curso e, agora novamente com a dissertação, puxando minha orelha sempre que era necessário, assumo que mais do que gostaria, me apoiando e lutando comigo nesta jornada.

Aos professores do programa de pós-graduação em Ensino e Processos Formativos, por terem me dado suporte para dar volume a este trabalho.

Em especial a Prof. Dr. Ana Maria Klein, a Prof. Dr. Maévi Anabel Nono e o Prof. Dr Raul Aragão Martins, que disponibilizaram parte de seu horário de aula para que os alunos pudessem preencher o questionário que elaboramos.

Também a minha banca de qualificação, que muito acrescentou neste trabalho, indicando aspectos que estavam no caminho correto, mas principalmente os que não estavam. E também a banca de defesa. Portanto a Prof. Dr. Ana Maria Klein, a Prof. Dr. Maria Lúcia Vital dos Santos Abib, Prof. Dr. Beatriz Aparecida Caprioglio de Castro, a Prof. Dr. Carolina Buso Dornfel e ao Prof. Dr. Marcos Serzedello, meus agradecimentos.

E por último, mas não menos importante, aos meus familiares e amigos que testemunharam horas de trabalho, e por consequência horas de minha ausência em outras atividades, mas que foram uma fundamental coluna de suporte para chegar até aqui.

A todos que, direta ou indiretamente, estiveram presentes nesta minha jornada, o meu muito obrigado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Partindo do pressuposto da importância do conhecimento científico para todos, ainda que em diferentes graus, e da possibilidade de que seja ensinado na escola básica e mais especificamente nas séries iniciais do ensino fundamental e da educação infantil, e entendendo que, possuir concepções válidas sobre a Ciência e seu ensino, não garantem que o comportamento docente seja coerente com essas concepções, e que, entretanto, possui-las constitui um requisito necessário; propomos no presente trabalho investigar a seguinte questão: “Quais as concepções dos estudantes de Licenciatura em Pedagogia sobre Ciências, Ensino de Ciências e Experimentação?”. Utilizamos para a coleta de dados, um questionário contendo cinco questões abertas, disponibilizado através da plataforma Survey Monkey. Esta pesquisa pode ser caracterizada como de natureza aplicada e de abordagem qualitativa. Os nossos sujeitos foram os alunos dos quatro anos do curso de Licenciatura em Pedagogia, de uma universidade pública do estado de São Paulo. As respostas foram agrupadas utilizando categorias definidas antes e também depois. Foram utilizados princípios básicos da análise de conteúdo. Sobre a concepção de Ciências, um dos resultados é que ela aparece fortemente ligada à ideia de conhecimento. No ensino e aprendizagem de Ciências, embora o grupo tenha destacado prioritariamente, aspectos de sua formação ligados a uma concepção tradicional de ensino, notam-se aspectos ligados à centralidade do processo de ensino e aprendizagem nos alunos como fundamentais, quando indagados a respeito da forma como o ensino de Ciências deve acontecer. A respeito das concepções de experimentação do grupo, elas vão desde definições mais amplas de experiência, até a ideia de atividades práticas para a aplicação de uma teoria específica.

Palavras-chave: Ciências; Ensino de Ciências; Experimentação; Pedagogia.

ABSTRACT

Based on the importance of scientific knowledge for everybody, even though in different levels and with the possibility of being taught in elementary schools, especially in the first years of this basic stage of formal education and, understanding that having acceptable conceptions of science and its teaching do not guarantee that teachers behavior be consistent with these conceptions and having them as a necessary requirement, the purpose of this work is investigate the following question: "What are the pedagogy students conceptions of science, scientific teaching, and experimentation?" A five-question questionnaire was used for data collection and the questions are available on Survey Monkey platform. The research can be considered as an applied nature and qualitative approach one. Our subjects are 4-year pedagogy students from a public university in São Paulo. The answers were grouped in defined categories before and after. Basic principles of content analysis were used. About the group's science conception, one of the results is its strong appearance related to the notion of knowledge in the teaching and learning of science, despite the group has primarily emphasized, aspects of its formation which be related to a traditional conception of education, aspects also related to the the centrality of the teaching and learning process are seen as fundamental by the students, when they were asked about how teaching method in science should happen. Regarding the group's conceptions of experimentation, they range from broader definitions of experience to the idea of practical activities of a specific theory.

Keywords: Science; Science Education; Experimentation, Pedagogy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Número de alunos por ano de curso.	38
Figura 2: Faixa de idade dos alunos participantes.	39
Figura 3: Formação no Ensino Básico dos alunos.	40
Figura 4: Etapa de atuação dos respondentes.	41
Figura 5: Quantidade de alunos que já atuam como Professores por ciclo de vida profissional, segundo Huberman (2007).	42
Figura 6: Tipo de local de atuação dos respondentes.	43
Figura 7: Alunos com outra formação superior.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Tempo de atuação dos alunos que já atuam em sala de aula.....	43
Tabela 02 – Áreas de formação superior anterior à Licenciatura em Pedagogia.....	44
Tabela 03 – Questão 1, divisão entre elementos estruturais e metodológicos.....	47
Tabela 04 – Questão 1, subgrupos referentes aos elementos metodológicos..	48
Tabela 05 – Questão 2, divisão entre elementos estruturais e metodológicos.....	52
Tabela 06 – Questão 2, subgrupos referentes aos elementos metodológicos..	52
Tabela 07 – Questão 3, disciplinas que apareceram como respostas dos alunos.....	57
Tabela 08 – Questão 4, divisão a partir do conteúdo das respostas.....	59
Tabela 09 – Questão 4, divisão entre Ciência como singular e Ciências no plural.....	60
Tabela 10 – Questão 4, divisão de Machado (2007) entre conhecimento, método e instituição.....	61
Tabela 11 – Questão 5, divisão baseada em Rosito (2000) sobre as atividades experimentais.....	63

LISTA DE SIGLAS

AACC – Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCN+ – Parâmetros Curriculares Nacionais Mais

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

Sumário

01. Introdução	10
02. Concepções de Ciências.....	14
03. O Ensino de Ciências	19
04. Alguns Documentos Oficiais no Brasil sobre o Ensino de Ciências	22
05. Concepções de Experimentação	25
06. Método.....	30
07. Perfil dos Respondentes e Estrutura do Curso.....	34
08. Pesquisa de Campo.....	38
09. Análise das questões	46
09.1 Questão 1.....	47
09.2 Questão 2.....	51
09.3 Questão 3.....	55
09.4 Questão 4.....	58
09.5 Questão 5.....	62
10. Considerações finais.....	64
11. Referências Bibliográficas	70
12. Anexos.....	77
13. Apêndices	79

01. Introdução

Embora exista uma discussão a respeito da conveniência e principalmente da viabilidade da alfabetização científica de toda a população (GIL-PÉREZ, 2005), partimos do pressuposto da importância do conhecimento científico para todos, ainda que em diferentes graus e da possibilidade que seja ensinado na escola básica e mais especificamente nas séries iniciais do ensino fundamental e educação infantil.

Considerando as pesquisas em ensino e aprendizagem das Ciências, diversos trabalhos se debruçam sobre as concepções de Ciências dos professores, suas ideias sobre as atividades experimentais e sobre as possibilidades de ensino e aprendizagem das Ciências nos diversos níveis de ensino (ARAÚJO; ABIB, 2003).

A título de exemplo destacamos Galiazzi e Gonçalves (2004) que argumentam que os professores têm ideias simplistas de uma Ciência neutra, que é objetiva, progressista e empirista, e por isso é importante promover discussões na formação inicial, e também na continuada, sobre o tema, além de procurar instigar a prática experimental.

Sobre a atividade experimental, Schwann e Oaigen (2008) apontam que o objetivo dessas atividades é muitas vezes considerado comprovar e verificar leis científicas estudadas anteriormente de forma teórica. No mesmo caminho, Campos e Nigro (1999), discutem que em consequência dessas concepções de experimentação – que podem ser consideradas equivocadas ou simplistas – os professores acreditam que exista um único, definitivo e verdadeiro conhecimento científico e que o conhecimento escolar é uma simplificação, um modelo de tais verdades.

Ainda sobre a experimentação, Soares e De Paula (2013) apontam sua potencialidade para o aumento da autoconfiança e desenvolvimento profissional dos docentes, tanto no caso da formação como no uso das mesmas. Já Vieira e Siman (2013) destacam seu potencial para estimular os

alunos para aprender e sobre a melhoria nas interações professor-aluno e aluno-aluno a partir de seu uso.

Hamburger (2007) e Longhini (2008) discutem a respeito do ensino e da aprendizagem das Ciências e a formação de professores das séries iniciais, que os conteúdos de Ciências trabalhados no Ensino Fundamental são pouco explorados, com estratégias didáticas escassas e pouco críticas. Além disso, Viveiro e Zancul (2012) abordam o pouco tempo disponível para o ensino de Ciências na formação de professores de Ciências, que acaba por gerar problemas na formação de milhares de crianças.

Como resultado de um trabalho específico sobre o ensino de Física, os professores argumentam que possuem insegurança ao ensinar Física, por não se sentirem aptos a isso, seja pela pouca, ou nenhuma Física presente em seu processo formativo ou por problemas relacionados à experimentação, como falta de materiais e laboratório, pouco conhecimento e insegurança diante de possíveis perguntas (ROSA, et. al 2007). Embora a Física possa ser considerada um caso mais limite, as Ciências no geral, podem também se enquadrar dentro desse rol de dificuldades, considerando que são pouco trabalhadas nos anos iniciais do ensino fundamental e pouco desenvolvidas nos cursos de formação inicial dos professores que trabalham nesse nível de ensino.

A formação vai também refletir nas possibilidades dos professores realizarem uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos (GALINDO; ABIB, 2014). Além disso, os professores têm um conhecimento científico insuficiente, que se soma ou é consequência de uma ideia negativa sobre as Ciências, considerada um assunto difícil e no caso da Física fortemente ligada à Matemática.

No caso específico dos anos iniciais da educação básica, o foco na alfabetização e na matemática e a não articulação desses conteúdos a outras disciplinas ou áreas de conhecimento resultam no escasso trabalho com as Ciências nessa fase escolar, conforme Mizukami et al (2002). Vieira, Santos e Ferreira (2015) destacam a escassez do trabalho com as Ciências nos anos

iniciais do ensino fundamental, o que gera dificuldades no aprendizado de conceitos e habilidades particulares e específicas das Ciências.

Embora a formação dos professores não seja o único fator que interfere nas questões relacionadas ao ensino e aprendizagem das Ciências, no presente trabalho nos debruçaremos sobre as ideias a respeito das Ciências, do ensino de Ciências e da experimentação dos professores em formação para o trabalho com as séries iniciais do ensino fundamental e a educação infantil - os alunos e alunas do curso de Pedagogia.

Sobre as concepções, entendemos sua importância no relacionamento entre o professor e o conteúdo a ser ensinado. Torres e Badillo (2007) dizem que as ciências são vistas pela sociedade de três formas: como artefato tecnológico no mercado de consumo; como intenções do sistema educativo e; como formação – mesmo que continuada – para os professores de ciências. Assim, caracterizamos sua didática meramente instrumental, limitada as ideias neutras, objetivas e sistêmicas de ciência. Identificar as concepções torna-se fundamental para compreender contextos culturais, sociais, econômicos e políticos (AYRES; ANDRADE, 2010).

Partindo das considerações anteriores, nossa questão de pesquisa é: “Quais as concepções dos estudantes de Licenciatura em Pedagogia sobre Ciências, Ensino de Ciências e Experimentação?”.

Nosso objetivo geral é:

- Detectar quais as concepções de Ciências, Ensino de Ciências e Experimentação os alunos de um curso público de Licenciatura em Pedagogia no estado de São Paulo.

Nossos objetivos específicos são:

- Elencar as principais concepções de Ciências, Ensino de Ciências e Experimentação.
- Verificar a presença da experimentação na aprendizagem dos alunos.

- Verificar se a experimentação está presente na maneira que os alunos darão suas aulas.

No capítulo 02 serão discutidas as concepções mais comuns de Ciências, de Ensino de Ciências e de Experimentação a partir de referenciais bibliográficos reconhecidos.

Logo a seguir, no capítulo 05, teremos uma caracterização da amostra e do curso a partir dos documentos oficiais que regem uma graduação em Licenciatura em Pedagogia no Brasil e um pouco mais aprofundada sobre o curso do campus da UNESP de São José do Rio Preto/SP.

Então, no capítulo 06, teremos a análise dos dados encontrados a partir do questionário aplicado pela plataforma *Survey Monkey*, encerrando com nossas conclusões.

02. Concepções de Ciências

Chauí (2000) afirma que a Ciência é o resultado de um trabalho que envolve pesquisa, investigações e sistematizações.

A ciência distingue-se do senso comum porque este é uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições cristalizadas, enquanto a primeira baseia-se em pesquisas, investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade sobre a realidade. A ciência é conhecimento que resulta de um trabalho racional. (CHAUÍ, 2000)

Já Ciências, no plural, segundo a autora (ibid.), refere-se às diferentes maneiras de realização do ideal de cientificidade a partir do que foi investigado e de seus métodos e tecnologias associadas. A autora ainda nos define Ciências como referente às diferentes maneiras de realização dos diferentes fatos investigados e dos diferentes métodos e tecnologias empregadas. Está ligada aos saberes resultantes de uma produção científica, provindo da ação humana. Cada um dos tipos de Ciências subdivide em seus próprios ramos específicos:

(...) Assim, por exemplo, a Física subdivide-se em mecânica, acústica, óptica etc.; a biologia em botânica, zoologia, fisiologia, genética etc (...). (CHAUÍ, 2000)

Em seu livro “Convite à Filosofia”, Chauí (2000) nos traz três principais concepções de Ciências Naturais, sendo elas a racionalista, a empirista e a construtivista, além de uma divisão da Ciência em moderna e antiga.

A primeira das concepções é a racionalista, na qual se prioriza a dedução e demonstração, com elementos da matemática. Essa concepção tem uma visão baseada em postulados e em definições, sendo universal e fechada. As experiências e atividades experimentais têm por objetivo a verificação e confirmação de conhecimentos, não buscam a produção de conhecimentos. Tal concepção baseia-se em uma visão hipotético-dedutiva, a partir do objeto e do entendimento global sobre ele e suas leis, são definidas propriedades e previsões.

A segunda concepção é a empirista, onde os dados são interpretados a partir de observações e experiências, ou seja, a atividade experimental aqui

gera conceitos. Para isso, deve-se manter um rigor no momento dos experimentos, podendo repeti-los e mudar pequenas variáveis. Também tem uma visão de Ciências como verdadeira e única. Neste caso, a visão é hipotético-indutiva, que faz suposições sobre o objeto e suas leis, para depois agir e realizar observações, definindo leis, propriedade e previsões.

A terceira e última dessas três principais concepções sobre Ciências é a construtivista, a partir da qual são construídos modelos para explicar a própria realidade, ao invés da própria realidade. É a união de elementos das concepções racionalista e empirista, agregando a eles a possibilidade de uma aproximação e da necessidade de correções. Busca encontrar axiomas, postulados, definições e demonstração a partir do método empregado, assim como na concepção racionalista, e também a encontra-los a partir da experimentação realizada, como na concepção empirista.

Chauí (2000) faz também um comparativo entre o que pode ser considerada Ciência antiga e Ciência Moderna.

A Ciência antiga, chamada de aristotélica, possui características baseadas nos corpos, como sua massa e seu estado físico; baseadas no espaço que as permeia, como longe ou próximo; baseadas na metafísica da identidade e da mudança, como imóvel ou móvel. Difere também suas leis com base nos corpos segundo sua matéria e forma. Concebe uma realidade natural, um local natural – locais onde se atualiza ou se realiza melhor do que em outros – e, concebe também uma realidade hierárquica, a partir do grau de sua perfeição.

Na Ciência moderna, elaborada por Galileu e Newton, temos que o espaço é simplesmente o definido pela geometria, sem a existência de “lugares naturais”. As características começam a ser subjetivas, como cor, tamanho, odor, forma, entre outros. O objeto é definido agora por características gerais, como massa e volume. Os movimentos são regidos agora pelas mesmas leis, seguindo o princípio da inércia e da gravitação universal, pois o movimento e o repouso são características de todos os corpos da natureza. A Física é uma

mecânica universal, onde os corpos não se movem em busca da perfeição, mas porque a causa do movimento os fez moverem-se.

Machado (2007) em seu trabalho de dissertação manifesta três dimensões para a Ciência, que em conjunto formam a Ciência Contemporânea. A primeira delas é a Ciência como Conhecimento, onde a encontramos como um produto originado pela produção de um cientista. É um tipo de conhecimento que quando em conjunto nos dá explicações do mundo em que vivemos. Ciência como Método, a segunda das três dimensões, é a manifestação de procedimentos adotados para a construção de conhecimentos. Esta dimensão está em processo contínuo de desenvolvimento. Já a última das três dimensões é a Ciência como Instituição, ligada diretamente a sociedade com um caráter institucional. É o ambiente de trabalho dos cientistas, com uma contínua busca por produções e uma característica fonte de ideias.

Características da Ciência podem também ser encontradas nas discussões em trabalhos sobre o ensino e aprendizagem. Carvalho (1998) discute que os conhecimentos científicos trabalhados no Ensino Fundamental estão muito ligados aos conhecimentos de Biologia e que apesar de sua grande importância, o conteúdo de Ciências Naturais não deveria tratar apenas de Biologia, mas também abordar os conteúdos de Física e Química e, nesse sentido, mostrar aos alunos como as Ciências de forma geral buscam descrever o mundo utilizando leis gerais, teorias amplas e uma lógica interna.

Galliazzi et al (2001) ao discutir o trabalho em grupo, revela que as Ciências não são feitas por apenas uma pessoa, quebrando um conceito equivocado sobre a evolução das Ciências e a individualidade de sua produção.

Gil-Pérez et al (2001) relatam que visões deformadas dos professores podem ser difundidas para os estudantes, tais como, ignorar o papel de hipóteses e outras questões metodológicas, a ideia de que a experimentação segue uma sequência mecânica de ações, a existência de uma verdade absoluta, a ignorância a respeito dos fatores históricos no desenvolvimento das

ciências, a construção das ideias científicas através do trabalho de gênios isolados e a não relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Mais especificamente sobre a Física, os professores a relacionam diretamente com a Matemática, possuem um olhar negativo sobre as Ciências e a Física e, como muitas vezes ela não é percebida como presença importante e parte da formação adulta, essa população não verá importância também na formação das crianças.

Nos livros didáticos trabalhados no Ensino Fundamental, Gullich e Silva (2013) ainda apontam que a visão de Ciências difundida é prioritariamente autoritária, com discursos simplistas e mostrando um caráter reproducionista, que compromete a construção de conhecimento científico.

Além disso, também precisamos diferenciar a partir da ideia de produção científica, voltada a princípios tecnológicos, e aos conceitos gerados a partir de tal produção.

Chauí (2000) apresenta Ciência, no singular, como um modo e um ideal de conhecimento. Tudo o que se refere aos conceitos mais amplos, envolvendo a produção científica, elementos voltados para o desenvolvimento de tecnologias, produções humanas, sejam sociais, intelectuais ou culturais. Chauí (2000) afirma que é o resultado de um trabalho racional, baseada em pesquisas, investigações metódicas e sistemáticas, e objetivando teorias coerentes e que retratem a realidade. A Ciência tem um caráter mais global, com elementos de natureza aplicável. É um modo e um ideal de conhecimento que compreendemos. Machado (2007 apud BERNAL 1997) afirma que tais conhecimentos também são associados a instituições de pesquisa.

Krasilchik e Marandino (2004) nos trazem uma forma de analisar Ciência sob outra perspectiva. Aqui dividimos entre Conhecimento, Desenvolvimento, Sociedade, e Paz.

A Ciência para conhecimento é movida pela curiosidade e liberdade de pensamento para a realização de descobertas, para rever concepções e para

elaborar teorias sobre a natureza. Este conhecimento resulta na produção de artefatos, de materiais e de procedimentos para a humanidade,

A Ciência para Desenvolvimento é um laço entre a pesquisa básica, a tecnologia e o uso de recursos e produtos dessas atividades. Existe a forte presença de uma cooperação e/ou competição entre países. Com um olhar para decisões de natureza individual e social, é um trabalho necessariamente em equipe.

A Ciência na Sociedade e para a Sociedade propõe diminuir a exclusão e melhorar as condições de vida. Existe um diálogo entre a comunidade científica e as escolas, com discussões sobre possibilidades e limitações, sobre benefícios e problemas.

A Ciência para a Paz pretende tornar as sociedades mais democráticas e desenvolver o respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz. Procura por uma “popularização da Ciência”. Propõe preparar o cidadão para desenvolver um pensamento crítico e busca um aprendizado coletivo. As concepções de Ciência vigentes na sociedade e na formação de professores está ligada às possibilidades e às formas do ensino dessa Ciência.

03. O Ensino de Ciências

Fumagalli (1998), em um livro sobre a didática das Ciências, apresenta três argumentos do porque devemos ensinar Ciências para as crianças. O primeiro deles é que as crianças têm o direito de aprender Ciências. As crianças são sujeitos capazes de enxergar o mundo que os cerca de maneira particular e significativa. Deve-se lembrar de que as crianças não são o “futuro” e sim o “hoje”, assim elas têm o direito de se apropriarem da cultura elaborada pela sociedade e podem utilizar e transformar o mundo que as rodeia. Portanto é de fundamental importância que as escolas transmitam os conhecimentos científicos.

O segundo argumento é referente à escola de ensino fundamental e à distribuição social dos conhecimentos científicos. O ensino escolar pode ter um papel social crítico, enquanto sistema de ensino. Nesse sentido, a escola pode ser encarregada de distribuir um conjunto de conteúdos culturais que outros grupos não são capazes de transmitir e gerar. A escola é o ambiente que possibilita o acesso de maneira adequada a toda esta produção cultural.

O valor social do conhecimento científico é o terceiro argumento, pois ao ensinar ciências às crianças, estamos contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis e críticos, mas também de um corpo social responsável e capaz de cuidar do ambiente de forma consciente em relação a temas vinculados ao bem-estar de todos.

A exposição das Ciências às crianças pode ser favorável, pois elas espontaneamente apreciam observar e analisar a natureza. Nesse sentido, desenvolver uma atitude positiva em relação às Ciências desde cedo, pode ser uma porta de entrada para o conhecimento formal posterior, procurando sempre trabalhar com uma linguagem científica de conceitos, que promove um desenvolvimento de raciocínio e pensamento crítico científico (ESHACH, 2006).

Também na linha da valorização do conhecimento científico, Zancul (2007) apoia o ensino de ciências às crianças, por ser esse

conhecimento parte da cultura, por ter um papel social e pelo fato das crianças habitualmente demonstrarem interesse no assunto. Além disso, as primeiras construções de explicações do mundo são feitas durante os anos iniciais, nesse sentido, a importância de tal ensino sistematizado (HARLEN, 1989).

Fumagalli (1998) discute os conteúdos das Ciências, que podem ser classificadas em conceitos, procedimentos e atitudes. Os conceitos ou conteúdos conceituais podem ser dados, fatos e princípios. Os procedimentos ou conteúdos procedimentais são ações de natureza interna, inovações didáticas. Os procedimentos não devem ser encarados com a aplicação de um único método científico, mas sim como o conjunto de procedimentos, detalhando como cada método funciona. Para as atitudes ou conteúdos atitudinais, a abrangência de normas e valores deve ser estudada. É a forma como é gerada a interação com o objeto de estudo e suas estratégias de ensino.

Primeiramente devemos falar sobre os conhecimentos prévios, pois nenhum aluno chega “em branco”, com representações de realidade e conceitos construídos por suas práticas e experiências vividas. Devemos levar em consideração também o conflito devido a uma mudança conceitual. A necessidade de partirmos dos conhecimentos prévios dos alunos nos traz tal preocupação.

Devemos procurar mostrar o conhecimento prévio dos alunos e os conhecimentos científicos, como contradição ou complementação, dadas estratégias epistemológicas e psicológicas distintas. O lugar atribuído à ação na aprendizagem também deve ser discutido, podendo ser trabalhado um ensino por descobrimento, com atividades práticas e voltados à ação dos alunos, o que se difere de uma ação meramente baseada em conteúdos.

Já o lugar atribuído à informação e suas implicações didáticas nos remete a não separação de conteúdos procedimentais de conteúdos conceituais. Esses conteúdos devem ser transmitidos pela escola de forma que garanta uma apropriação ativa por parte dos alunos (FUMAGALLI, 1998).

Galindo e Abib (2014) discutem o ensino e aprendizagem de Ciências no ensino fundamental, em que tal conteúdo ocupa lugar secundário, com pouca conexão com outras disciplinas consideradas instrumentais, como a Matemática e a Linguagem. Apontam, ainda, a existência de uma relação de insegurança dos professores ao tratarem as Ciências, especificamente a Física, como consequência de uma formação profissional, na qual aprenderam o suficiente para a aprovação na disciplina, mas sem interiorizar o conteúdo, além de muita teoria e pouco uso da prática, o que resulta no temor de cometerem erros conceituais. Galindo (2007) ainda observa que os professores dizem não ter conhecimento necessário para explicações científicas de curiosidades que os alunos trazem para a sala de aula, o que gera mais desconforto e insegurança.

04. Alguns Documentos Oficiais no Brasil sobre o Ensino de Ciências

A atividade experimental está prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN's (BRASIL, 1997), tanto de Física para o ensino médio, quanto para Ciências no ensino fundamental.

O PCN (BRASIL, 1997) é um documento oficial publicado pelo Ministério da Educação com o objetivo de explicar habilidades que se esperam de um aluno em dado nível escolar. O documento apresenta outras subdivisões, com objetivos próprios daquele tópico, sendo habilidades específicas a serem analisadas. Os PCNs são divididos em capítulos e cada capítulo em outros subtópicos, de acordo com a necessidade de aprofundamento.

Além do PCN (BRASIL, 1997), outro documento referência para a transformação de objetivos, conteúdos e didática do ensino é o PCN+ (BRASIL, 2002). Este novo documento complementa e detalha aspectos didáticos já discutidos no PCN, agora com mais aprofundamento e rigor.

Em Ciências a experimentação deve ocorrer utilizando um protocolo ou guia prático, sendo parcial ou totalmente desenvolvida pelos alunos e, caso haja pouco material disponível ou uma atividade que possa envolver algum tipo de risco, a atividade deve ser apresentada sob o formato de demonstração (BRASIL, 1997).

No PCN de Ciências (BRASIL, 1997), a atividade experimental faz parte das “Competências e habilidades”, dentro do subtópico “Representação e comunicação”, em que o sujeito deve ser capaz de desenvolver a comunicação. Ela é encontrada no seguinte trecho:

Identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para a produção, análise e interpretação de resultados de processos e experimentos científicos e tecnológicos (BRASIL, 1997).

Já no subtópico “Investigação e compreensão”, em que se busca desenvolver o raciocínio a partir do questionamento de processos naturais e tecnológicos, da percepção de regularidade e da previsão de evoluções, a

atividade está presente ao “Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações.” (BRASIL, 1997).

Mesmo com todos os detalhes previstos nos PCN's, um novo documento entra em vigor a partir de 2018 para substituí-los, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). É um documento normativo que define um conjunto progressivo de aprendizagens para os alunos do Ensino Básico (BRASIL, 2017).

Estabelecendo conhecimentos, competências e habilidades, a BNCC busca uma educação com formação mais humana, para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Na BNCC a atividade experimental se mantém presente, agora nomeada por “atividade de campo”, assim foi unida com qualquer atividade feita em um ambiente diferente de uma sala de aula convencional. Entende-se que tais atividades serão feitas em um ambiente adequado, como um laboratório, ou em um ambiente externo.

(...) é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. Isso não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas pré-definidas, tampouco se restringir à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório (BRASIL, 2017)

Nos PCN do Ensino Fundamental há a indicação que a atividade experimental seja feita de forma demonstrativa, ou seguindo um roteiro, assim como no PCN do Ensino Médio, no sentido oposto das propostas de atividades experimentais investigativas (CARVALHO et al, 1998). A ideia da atividade investigativa é fazer com que os alunos, a partir de um problema dado, interajam com o material e resolvam esse problema em grupo, precisando do contato com o material, de entender seu funcionamento e de realizar uma ação consciente e replicável.

Devemos nos atentar que tais documentos tratam a atividade experimental como uma relação direta ao espaço de realização. Os documentos dão a entender que para a realização de experimentos é

necessário um laboratório devidamente equipado. No entanto tais atividades podem ser realizadas em sala de aula, variando muito da proposta de ensino, do tipo de atividade e dos recursos necessários.

05. Concepções de Experimentação

Rosito (2000) considera sobre o ensino e aprendizagem de Ciências no ensino fundamental, em que tal conteúdo ocupa lugar secundário, com pouca conexão com outras disciplinas consideradas instrumentais, como a Matemática e a Linguagem.

A experiência é um conceito mais ampla, polissêmica, pode estar voltada à noção do que se quer trabalhar. Muitas vezes entendida como “experiência de vida”. Assim, podemos definir como um conjunto de conhecimentos acumulados historicamente.

O experimento é voltado a um ensaio científico que busca verificar fenômenos, ou seja, refere-se a colocar em prova, testar. Já a referência à experimentação, habitualmente traz a tona os elementos do método científico, com o levantamento de hipóteses, seus testes, testes de variáveis, repetibilidade, podendo chegar a uma lei.

A atividade prática relaciona-se com o ato de praticar, de aplicar uma teoria. São ações nas quais os alunos tem função ativa (HODSON, 1994 apud ROSITO, 2000). Pode ser voltada a análise e interpretação de dados, resolução e elaboração de problemas e modelos.

Segundo a autora (ibid.), a experimentação é essencial para o ensino de Ciências, pois permite maior interação entre professor e alunos, porém ela ressalta a necessidade de cuidado com a não desvinculação dessas atividades com as aulas teóricas, as discussões em grupo e outras formas de aprendizado.

Rosito (2000) apresenta quatro tipos de atividades experimentais. São elas demonstrativas, empiristas-indutivistas, dedutivistas-racionalistas e construtivistas.

As chamadas demonstrativas propõem atividades voltadas a verdades estabelecidas, que geram crenças e que geralmente não contribuem para a construção, nem para a valorização do conhecimento.

Com as empiristas-indutivistas buscam-se generalizações. A observação é a principal fonte de conhecimentos. Os alunos também são induzidos a aceitar verdades definitivas e inquestionáveis.

As dedutivistas-rationistas partem de hipóteses derivadas de uma teoria, no qual o conhecimento prévio tem fundamental função e importância, mas aspectos de conhecimento científico como construção humana começam a aparecer, já sem mais considerar verdades definitivas.

Por fim, o último tipo é a perspectiva construtivista, Nesta concepção testam-se hipóteses trazidas pelos alunos, com o surgimento de aspectos interdisciplinares e que envolvem o seu cotidiano. Aqui a discussão e o diálogo assumem papel importante, a partir da experimentação, combinam ação e reflexão.

Hodson (1998) diferencia a experimentação para a Ciência e a experimentação para o ensino de Ciências. A primeira destina-se à produção de conhecimento científico. A segunda tem objetivos pedagógicos, tais como a aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Argumento reforçado por Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), que tratam a experimentação como auxiliar na construção de conceitos, e Borges (2002) que se refere ao seu uso no ensino de técnicas e procedimentos laboratoriais. Galiazzi et al (2001), afirma que a experimentação é auxiliar no desenvolvimento da observação, do trabalho em grupo e da melhoria do raciocínio.

Um dos aspectos reveladores da importância das atividades experimentais está no fato de que elas podem ser um agente motivador para os anos iniciais, pois tem o potencial de tornar um conteúdo abstrato em palpável e acessível (SOARES, et al., 2013), seu uso desperta questões sobre montagem e manuseamento de equipamento (OKIMOTO; SELINGARDI; PERALTA, 2013) e, segundo Okimoto et al (2013), o uso de um laboratório adequado é essencial para o estímulo das Ciências e assim um melhor ensino. Esse ensino com atividades experimentais pode também promover uma formação inicial e continuada adequada aos professores dos anos iniciais (OKITOMO, et al 2013).

Araújo e Abib (2003) apontam que a utilização de experimentos é uma estratégia significativa e consistente, tanto para os professores quanto para os alunos. Por outro lado, existe a discussão em relação a sua utilização, visto que por se tratar de uma ferramenta que auxiliaria o processo ensino-aprendizagem, se esperaria que houvesse uma grande utilização da experimentação em sala de aula, o que não é verificado na prática. Giani (2010) aponta que os professores não só utilizam pouco a experimentação, mas também o fazem abordando as atividades de maneira ilustrativa e sem problematização do conteúdo trabalhado. Outra informação relacionada a esse não uso de atividades experimentais foi o trabalho de Lomba (2015), que em um levantamento sobre trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), verificou uma diminuição na pesquisa sobre experimentação nos últimos dez anos.

Pensando nessa pouca utilização da experimentação na sala de aula, lembramos das reflexões de Bonadiman e Nonenmacher (2007) no sentido que toda atividade com caráter não tradicional, de cunho inovador, tende a sofrer resistência em sua aplicação. Além disso, existem os problemas de cunho prático e operacionais relacionados ao desenvolvimento e realização de experimentos apontados pelos professores.

Rosito (2000) aponta que um desses problemas é a crença que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados.

Weismann (1998) também apresenta essa questão física, material, mais especificamente ligada ao ambiente para o desenvolvimento de atividades experimentais ao discutir os diversos questionamentos que surgem sobre as características do ambiente onde as experiências científicas na escola deveriam ser realizadas.

A autora discute inicialmente que qualquer instituição educativa, e principalmente quando funciona em um edifício construído especificamente para sua finalidade, é a expressão de um projeto pedagógico. Weissmann

(1998) cita alguns exemplos. Salas retangulares com paredes fixas, classes individuais, um pátio único para o qual convergem todas as salas, falam de uma escola onde existe um horário rígido, com recreios compartilhados e com uma tendência para o trabalho individual. Ao contrário, salas amplas, paredes moduláveis, cantos de trabalho, mesas para pequenos grupos ou individuais, mas com possibilidade de serem agrupadas, falam de uma proposta diferenciada.

Da mesma forma, a ausência de um laboratório ou sua existência, considerando sua localização, o tipo de mobiliário que o constitui e o tipo de equipamentos que tem, falam não somente da importância dada às Ciências naturais dentro do currículo, mas também da abordagem didática que lhe é dada (ibid.).

De qualquer maneira, há trabalhos que indicam que a atividade experimental mais investigativa promove aprendizagem de conteúdos conceituais e procedimentais sobre a construção do conhecimento científico, feitas ou não em laboratórios (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Outra limitação já discutida anteriormente e novamente apontada por Rosito (2000) na discussão sobre o uso dos experimentos são as deficiências na formação do professor de Ciências e também do professor que deve trabalhar com as Ciências – no caso dos professores e professoras generalistas. Essas deficiências estão relacionadas tanto com a formação pedagógica quanto com o domínio de conteúdos.

Uma das compreensões recorrentes entre os professores é de que a experimentação deve comprovar a teoria previamente estudada (GIBIN; OLIVEIRA, 2014, REGINALDO et al., 2012), pensamento decorrente de uma ideia neutra e empirista das Ciências (GALIAZZI; GOLÇANVES, 2004). Mas, como Silva e Zanon (2000) declaram, existe a possibilidade de um trabalho inverso, ou seja, utilizar um método de descoberta através da experimentação e assim compreender um novo conceito, procurando formalizar uma teoria, ou ainda repensando um conteúdo específico, abrangendo uma ideia primária.

Weissmann (1998) é enfática em relação aos problemas de formação do professor:

Em relação ao ensino das Ciências naturais , da mesma forma que em outras áreas do conhecimento escolar, percebe-se cada vez mais que um dos principais obstáculos no momento de querer ensinar é a falta de domínio e atualização dos professores no que se refere aos conteúdos escolares. Não há proposta didática inovadora e eventualmente bem sucedida que possa superar a falta de conhecimentos do professor. ...Não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse “saber”.

Carvalho e Gil-Pérez (1993), ainda sobre a formação do professor, acrescentam que a falta de conhecimentos científicos constitui a principal dificuldade para que os professores se envolvam em atitudes inovadoras.

Ainda sobre os pontos positivos das atividades experimentais, Kogler, Frison e Beber (2014) destacam que essas atividades utilizadas em sala de aula são marcos importantes na memória dos alunos e dos professores, muitas vezes superando os conhecimentos iniciais.

A manipulação dos materiais feita por parte dos alunos – característica das atividades mais investigativas –, desperta o interesse e facilita o aprendizado, podendo auxiliar na oralidade e escrita, desde que seja proporcionada a oportunidade de escrever e/ou relatar o que foi realizado (VIEIRA; SANTOS; FERREIRA, 2015). Nesse sentido, a oportunidade do diálogo entre as Ciências e as disciplinas voltadas ao desenvolvimento da leitura e da escrita.

06. Método

Este trabalho possui natureza aplicada, no qual se objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, com verdades e interesses locais (SILVA, 2005).

Em termos de abordagem, ainda segundo Silva (2005), podemos classifica-lo como uma pesquisa qualitativa, por se tratar de uma pesquisa em que a relação entre o objetivo e o sujeito é indissociável, intraduzível em números e claramente descritiva.

Para Gil-Pérez (2001), podemos defini-lo também com base nos objetivos. Assim, é uma pesquisa descritiva, pois visa entender, descrever e determinar certas características de seu público alvo, com base em um problema em comum, no nosso caso, os futuros professores e professoras em formação inicial em um curso de Pedagogia e o ensino e aprendizagem das Ciências, considerando tanto como esses professores aprenderam Ciências como a maneira que acham que essa disciplina deve ser ensinada e as concepções que têm sobre as Ciências, a Experimentação e seu ensino.

Olhando também para os procedimentos técnicos (GIL-PÉREZ, 2001), podemos classifica-la como uma pesquisa do tipo estudo de caso, por envolver o estudo de um objeto de maneira a entendê-lo de forma ampla e detalhada.

Para alcançar os objetivos propostos, foi aplicado um questionário contendo cinco questões abertas sobre Ensino de Ciências/Física, Experimentação e Concepções de Ciências, além de um formulário com informações do participante.

A escolha do questionário como instrumento de coleta de dados se deu pela expectativa de respostas de cunho empírico, com o qual desejamos obter conhecimentos, opiniões, crenças, sentimentos, expectativas e situações do sujeito, sem a necessidade de testar suas habilidades (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1992; YAREMKO, 1986).

Carvalho e Gil-Pérez (1992) citam como pontos positivos do uso do questionário a possibilidade de atingir um número elevado de pessoas, mesmo que dispersas em uma área muito extensa; um custo reduzido, pela não necessidade de um treinamento; a garantia de anonimato; a permissão aos questionados que respondam em um momento que julguem mais apropriado e a não exposição de influências externas ao questionado. No nosso caso, reservamos um laboratório computacional para o preenchimento do questionário, porém também divulgamos o link para respostas em outros momentos. Cerca de 90% das respostas foram na sala reservada e os demais 10% em outros momentos e ambientes.

Como aspectos negativos do uso do questionário, Carvalho e Gil-Pérez (1992) trazem que exclui pessoas que não sabem ler ou escrever; pode implicar em um entendimento distorcido das questões, levando a respostas incoerentes; impede a análise da influência das circunstâncias das respostas, o que pode trazer dados importantes; não garante uma devolução plena, o que pode gerar uma diminuição representativa na amostragem. Os questionários também são, de forma geral, curtos, pois no caso de serem extensos, a inadimplência tende a ser alta; pode gerar resultados distintos, pois depende do significado pessoal dos questionados para cada questão. Em relação a esses aspectos negativos percebemos o problema dos resultados muito distintos em algumas questões, com respostas muito divergentes e pouco relacionadas com o que desejávamos focar, em alguns casos relacionados com um contexto diferente do que foi perguntado.

Dillman (1978) pontua três aspectos que devem ser levados em consideração antes da aplicação de um questionário. O primeiro deles é que a pesquisa deve recompensar o respondente, demonstrando consideração, oferecendo apreciação verbal, apoiando seus valores, oferecendo recompensas concretas e tornando o instrumento interessante. Nesse sentido, os futuros professores foram convidados a participar de um trabalho de pesquisa que trará informações relacionadas com sua formação para o trabalho com Ciências, e essa temática é considerada importante pelos professores – no mínimo, em termos de discurso vigente.

O segundo aspecto, apontado por Dillman (1978) é a necessidade de reduzir o custo de responder, fazendo com que a tarefa pareça breve, com reduzido esforço físico e mental, eliminando qualquer tipo de embaraço.

Finalizando, Dillman (1978) aponta que estabelecer a confiança com os respondentes é fundamental, pois oferece sinal de apreciação antecipada e aproveita relacionamentos de troca, atentando a legitimidade da pesquisa e sua relação com uma instituição conhecida.

Neste sentido, procuramos fazer com que o questionário fosse de simples compreensão, com o menor número de questões possíveis para encontrar as informações desejadas.

Sudman e Bradburn (1982) comentam sobre a possibilidade de elaborarmos questões abertas, ou fechadas. As abertas possuem as características de permitirem opiniões mais completas, expressam mais a vontade do questionado, podendo explorar um tema mais profundamente. Porém podem gerar respostas desconexas à questão, por possíveis erros de codificação, além de serem mais difíceis para a análise.

Já as questões fechadas, apesar de mais difíceis de construir, são mais fáceis de compreender, correndo um menor risco de variação entre o que se pergunta e o que se responde, mas correm o risco de serem superficiais demais para a resposta do questionado (SUDMAN; BRADBURN, 1982).

Assim, escolhemos a utilização de um questionário, por garantir o anonimato do questionado - não sendo necessária, nem havendo campo para preenchimento de nome e dados específicos-, ser de fácil divulgação e distribuição - via e-mails e mídias sociais-, e permitir que os usuários respondam com calma - seja no laboratório de ensino reservado para isso, ou em qualquer outro lugar. Montamos o questionário pela plataforma *Survey Monkey*. A plataforma tem como função desenvolver de maneira rápida e simplificada questionários, podendo adicionar páginas, questões abertas, fechadas, mistas, de múltipla escolha. Permite um retorno automático sobre as questões de forma a facilitar a análise, seja por meio de gráficos, olhando para

a quantidade, seja criando categorias e grupos de respostas (SURVEY MONKEY, 2018).

O questionário (apêndice 01) foi dividido em duas partes, o perfil dos participantes e as questões sobre concepções de Ciências, ensino de Ciências e Experiências. No perfil perguntamos o ano de curso, idade, atuação como professor e em qual etapa/ano, quanto tempo tem de atuação, se é em escola da rede pública e/ou da rede privada, se possui outra formação e, sobre sua formação básica. Para as informações sobre Ciências foram elaboradas cinco questões abertas:

1. Como você acha que Ciências deveria ser ensinada?
2. Como você aprendeu Ciências Naturais na escola?
3. Em sua opinião, quais conhecimentos devem compor o ensino de Ciências Naturais na escola?
4. O que você entende por Ciências?
5. O que você entende por experimentação?

Os participantes da pesquisa foram alunos e alunas dos quatro anos do curso de Licenciatura em Pedagogia, escolhidos por serem os futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil.

As respostas das questões foram agrupadas utilizando categorias definidas *a priori* e também *a posteriori*. Foram utilizados alguns princípios básicos da análise de conteúdo (FRANCO, 2003).

07. Perfil dos Respondentes e Estrutura do Curso

A coleta dos dados foi feita com os alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia, com duração de quatro anos, oito semestres. Este curso é oferecido no período noturno, visto que assim pode atender jovens e adultos inseridos em postos de trabalho, que buscam melhor qualificação.

A área de atuação do profissional formado no curso de Licenciatura em Pedagogia se propõe em alcançar é um profissional habilitado em atuar no ensino, na organização e na gestão de sistemas, de unidades, de projetos educacionais e, na produção e na difusão de conhecimento em diversas áreas da educação, tendo como base a sua formação e identidade profissional.

Como os princípios norteadores deste curso, temos a valorização à docência, procurar garantir a reflexão sobre a organização escolar; o dever em assegurar a experiência da prática pedagógica desde o início da formação; procurar garantir o efetivo domínio dos conteúdos de ensino, associados aos fundamentos da educação e; assegurar meios para a produção de pesquisa na área de educação.

O curso de Licenciatura em Pedagogia prevê uma carga horária total mínima de 3495 horas, sendo divididas em disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, trabalho de conclusão de curso, trabalho acadêmico e estágios curriculares supervisionados, com disciplinas semestrais. Além das Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais (AACC), que tem por objetivo enriquecer a formação do aluno, ampliando experiências para além dos limites da sala de aula e da própria instituição.

Foi analisado o Projeto Político Pedagógico do curso. Dentre as disciplinas obrigatórias oferecidas pelo curso de Licenciatura em Pedagogia, temos uma disciplina voltada às Ciências Naturais intitulada “Conteúdo e Metodologia de Ensino de Ciências Naturais”, com carga horária total de 60 horas, para os ingressantes a partir de 2015. Até os ingressantes em 2014, esta disciplina foi oferecida com carga horária total de 120 horas, dividida em duas disciplinas de 60 horas.

A disciplina “Conteúdo e Metodologia de Ensino de Ciências Naturais” com carga horária total de 60 horas tem em sua ementa a divisão de 15 horas para Física, 15 horas para Química, 15 horas para Biologia e 15 horas para Educação. O objetivo da disciplina é formar o Pedagogo para a docência de Ciências Naturais das séries iniciais do Ensino Fundamental e, conhecer e articular os fundamentos básicos das áreas de conhecimento que integram a disciplina para compreender a dinâmica da realidade e superar a visão compartimentalizada e reducionista.

Como grandes tópicos, temos em Física a “Introdução ao Método Científico”, “Linguagem e simbologia” e “Descrição física da Natureza”. Em Química temos as “Ocorrências e propriedade dos elementos químicos nos estados físicos”, “Estado líquido” e “Compostos orgânicos”. Já em Biologia temos “Origem da vida”, “Biodiversidade”, “Relações entre seres vivos” e “Desenvolvimento humano”. Dentro de Educação, temos “Educação ambiental” e “Articular conceitos na perspectiva da totalidade”.

Já para os ingressantes de até 2014, a carga horária das frentes era distribuída de forma diferente. Por serem duas disciplinas de 60 horas cada, temos um tempo maior de atividades voltadas às Ciências Naturais. Em “Conteúdo e Metodologia de Ensino de Ciências Naturais I”, o objetivo era o mesmo, formar Pedagogos para a docência de Ciências Naturais das séries iniciais do Ensino Fundamental; e conhecer e articular os fundamentos básicos das áreas de conhecimento que integram a disciplina para compreender a dinâmica da realidade e superar a visão compartimentalizada e reducionista de ambiente. Aqui tem 16 horas voltadas à Física, com os grandes tópicos “Introdução ao Método Científico”, “Linguagem e simbologia” e “Descrição física da Natureza”. Para Química, também com 16 horas, temos “Ocorrências e propriedades dos elementos químicos nos estados físicos”, “Estado líquido”, “Compostos orgânicos” e/, “Bioquímica”. Já a Biologia apresenta duas frentes, sendo elas “aspectos da organização e da fisiologia dos seres vivos”, com os grandes tópicos “Diversidade, organização e funcionamento dos seres vivos”, “Desenvolvimento humano” e “Reprodução dos seres vivos e sexualidade

humana”; enquanto a outra frente é “ecologia”, com os grandes tópicos sendo “Origem da vida”, “Ambientes disponíveis à vida, vantagens e desvantagens de cada um”, “Biodiversidade”, “Distribuição dos seres vivos”, “Relações entre os seres vivos” e “O papel do homem frente aos demais seres vivos”. Cada uma das duas frentes apresenta 12 horas. Também temos “Articulando idéias”, com quatro horas, contendo os grandes tópicos “Metodologia de ensino de Ciências Naturais, séries iniciais do Ensino Fundamental”, “Fundamentos teóricos e metodológicos de interdisciplinaridade, na perspectiva da lógica dialética”, “Método Dialético”, “Produção de temas interdisciplinares que envolvem os conteúdos da disciplina” e “Análise do livro didático e dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciência Naturais”.

A segunda parte da disciplina contém exatamente os mesmo objetivos, porém com uma distribuição da carga horária por frente diferente. A Física continha nove horas, com o tópico “aspectos físicos em Química e Biologia (Energia e sua conservação em ciências)”. Em Química, também com nove horas, os tópicos eram “ocorrências e propriedades dos elementos químicos nos estados físicos”, “estado líquido”, “compostos orgânicos” e, “bioquímica”. Biologia mais uma vez com duas frentes, sendo “aspectos da organização e da fisiologia dos seres vivos”, com os tópicos “diversidade, organização e funcionamento dos seres vivos”, “desenvolvimento humano” e “reprodução dos seres vivos e sexualidade humana”. E “ecologia”, com os tópicos “Origem da vida”, “ambientes disponíveis à vida, vantagens e desvantagens de cada um”, “biodiversidade”, “distribuição dos seres vivos” e “relações entre os seres vivos e o papel do homem frente aos demais seres vivos”. Ambas as frentes contendo 13 horas. Já com 16 horas, temos a frente Articulando ideias, com os principais tópicos sendo “fundamentos teóricos e metodológicos de interdisciplinaridade” e “metodologia do ensino de Ciências Naturais para as séries iniciais do Ensino Fundamental”.

Outro ponto de mudança que podemos notar a partir das ementas até e depois de 2014 é a presença de atividades consideradas como “Teórico/Prática”, em que até 2014 cada uma das disciplinas continha dez

horas voltadas a este aspecto e as demais 50 horas exclusivas para “Teórica”. Já na disciplina de critério único depois de 2014 são consideradas 60 horas apenas para atividades de cunho “Teórico”.

Como parte das disciplinas optativas, temos a disciplina “Introdução à História e Filosofia da Ciência”, que foi oferecida em 2017. Vale destacar que por ter critério optativo, nem sempre temos esta disciplina disponível, pois para isso é necessário um professor oferecer disponibilidade pela mesma.

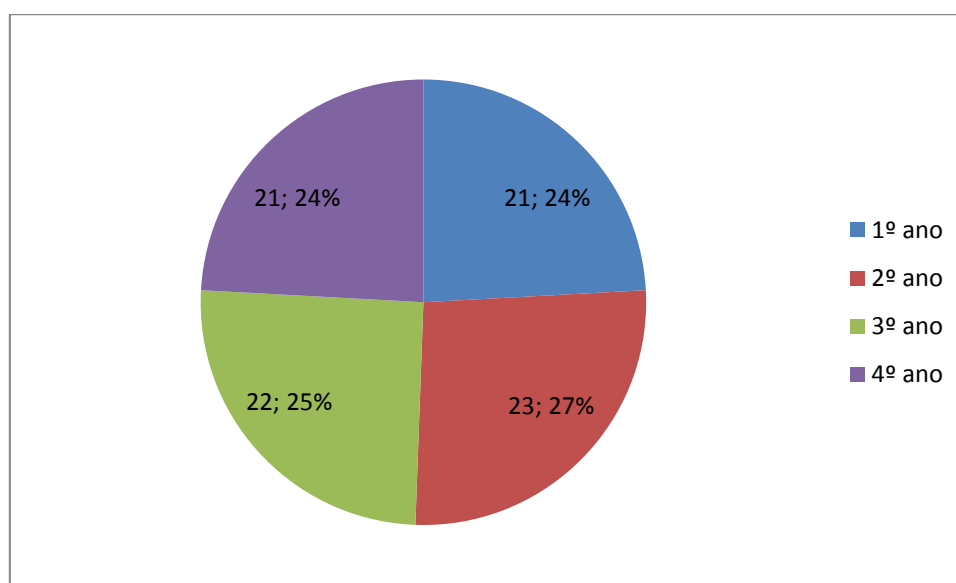
Com carga horária total de 60 horas, sendo dividida em 30 horas para atividades teóricas e 30 horas para atividades práticas, esta disciplina tem por objetivo que o estudante pense/reflita sobre a evolução do pensamento científico; conheça as formas de desenvolvimento e produção do conhecimento científico e consiga discutir sobre os paradigmas da ciência e suas implicações na Educação, refletindo sobre sua relação entre filosofia, ciência e educação.

Como conteúdo programático, está previsto “A importância do pensamento científico na sociedade contemporânea”, “A gênese do pensamento científico: filósofos pré-socráticos”, “A ciência aristotélica”, “A revolução científica do século XVII”, “A ciência no século XX”, “A crítica da ciência: Karl Popper e Thomas Kuhn”, “Filosofia, Ciência e Educação: Novos Paradigmas Educacionais” e “Globalização, Ciência e Educação”.

08. Pesquisa de Campo

Para as respostas do questionário, obtivemos um total de 87 respostas, destes temos 21 são do primeiro ano, 23 do segundo ano, 22 do terceiro ano e, 21 do quarto ano. Destacamos um número de respostas bem similar entre os anos de curso. O número de vagas por ano para o curso de Licenciatura em Pedagogia é de 40, totalizando 160 alunos. Após evasão, e considerando alunos com pendências, o total de alunos registrados em Novembro de 2017 foi de 169, no qual 87 respostas representam 52%.

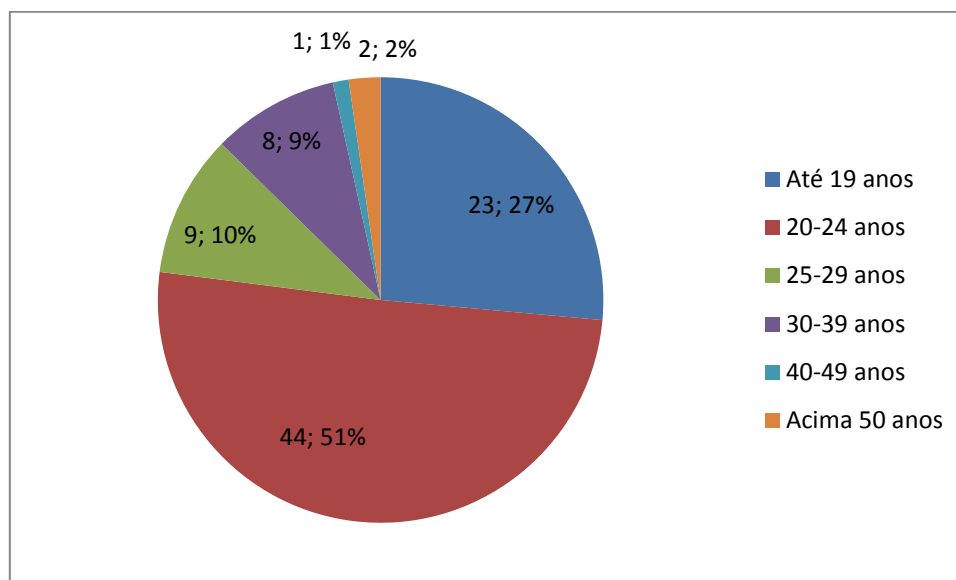
Figura 1: Número de alunos por ano de curso.



Fonte: Dados da pesquisa.

As idades dos participantes variam de 17 a 54 anos.

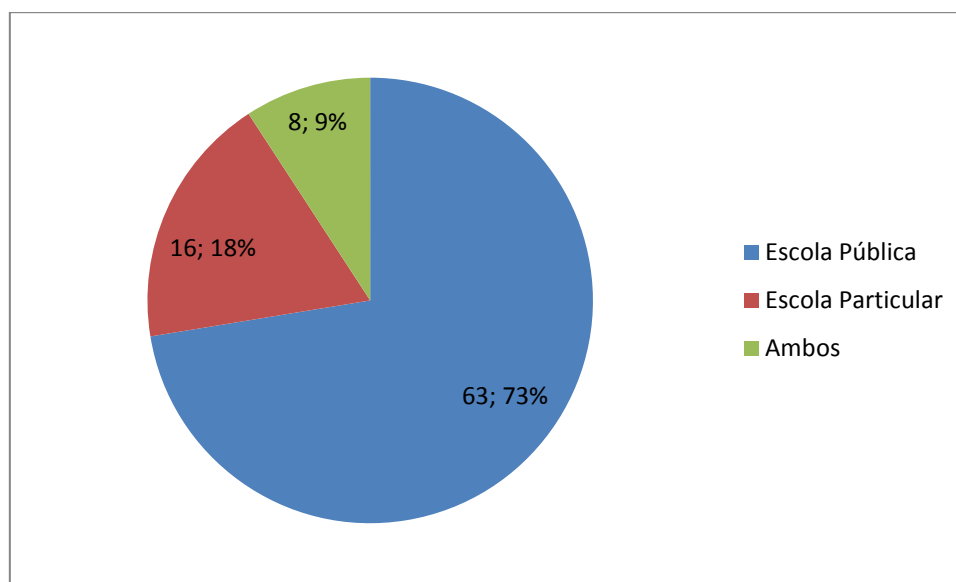
Figura 2: Faixa de idade dos alunos participantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre a formação básica, temos 63 de estudantes vindos de escolas públicas – 73%, 16 de escolas particulares – 18% e, oito com formação básica mista entre pública e particular – 9%.

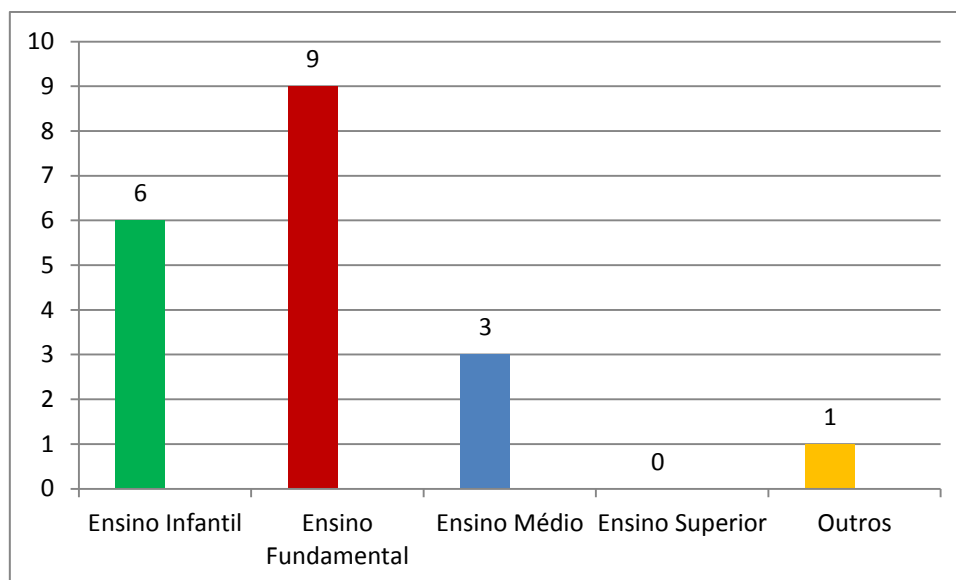
Figura 3: Formação no Ensino Básico dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os participantes, encontramos 15 estudantes que atuam como professor (Tabela 01), sendo que podem atuar em mais de uma etapa de ensino.

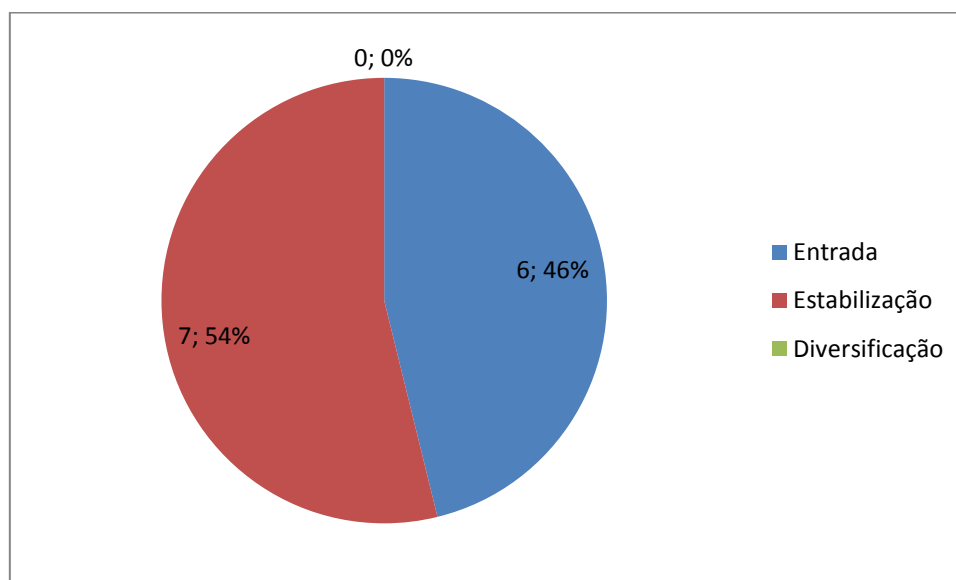
Figura 4: Etapa de atuação dos respondentes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Huberman (2007), em seu trabalho sobre os ciclos de vida profissional do docente, faz uma divisão de faixas de tempo de atuação dos professores. Ele considera os três primeiros anos, como a faixa inicial, a entrada na carreira, período no qual o profissional tem suas primeiras experiências e dificuldades em sala de aula. Depois temos o que ele chama de fase de estabilização, período que dura aproximadamente até oito anos de atuação, no qual o professor tem um comprometimento definitivo. Por fim temos a fase de diversificação, os profissionais que estão nessa fase são os mais motivados, os mais empenhados, pois se tem uma ambição pessoal com o ato do ensino.

Figura 5: Quantidade de alunos que já atuam como Professores por ciclo de vida profissional, segundo Huberman (2007).



Fonte: Dados da pesquisa.

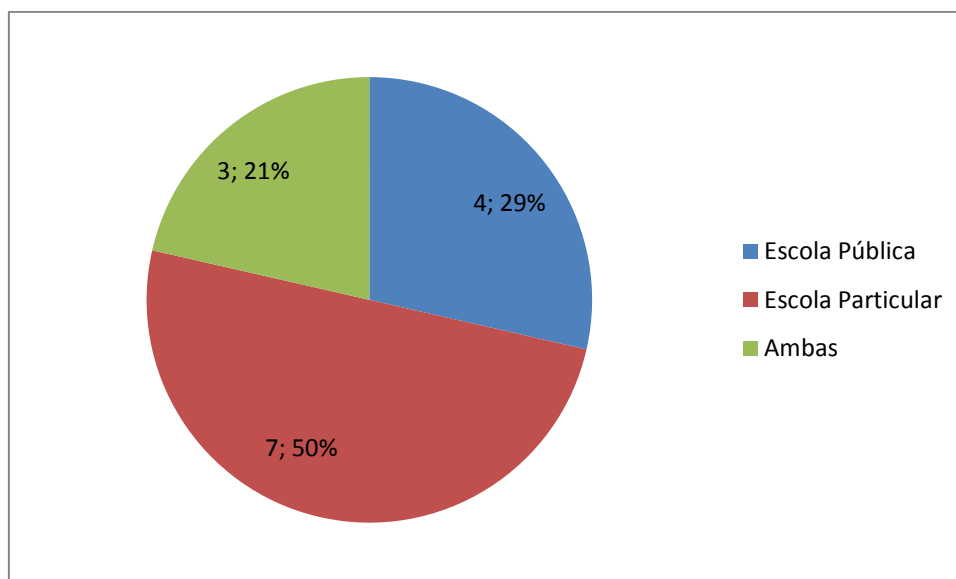
Tabela 01: Tempo de atuação dos alunos que já atuam em sala de aula.

Tempo de atuação	Quantidade de alunos que atuam como professores
Entrada	6
Estabilização	7
Diversificação	0
Nenhuma das anteriores	74

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os 15 alunos que já atuam como professores, temos quatro atuando em escolas públicas – 29%, 7 em escolas particulares – 50%, e três que atuam em ambos os tipos de escolas – 21%. Um deles não respondeu em qual etapa, e dois não responderam o tempo de atuação.

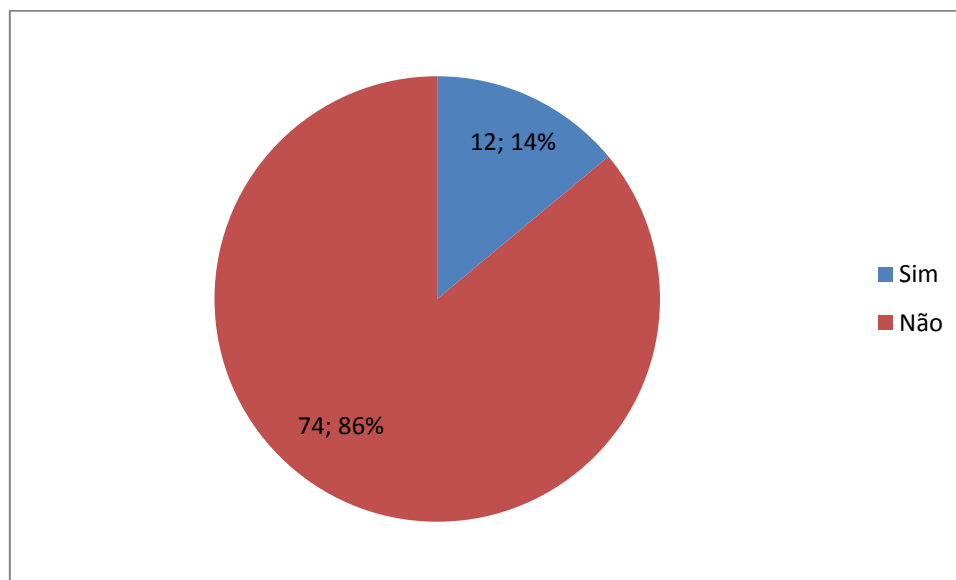
Figura 6: Tipo de local de atuação dos respondentes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os 87 alunos que responderam o questionário, 12 pessoas afirmam ter outra formação superior (Tabela 02), representando 14%.

Figura 7: Alunos com outra formação superior.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 02: Áreas de formação superior anterior à Licenciatura em Pedagogia.

Curso Superior	Quantidade
Ciências Biológicas	1
Licenciatura em Letras	4
Fundação Educacional	1
Psicologia	1
Administração	2
Farmácia Bioquímica	1
Letras Tradução	1
Química	1
Não possui	75

Fonte: Dados da pesquisa.

Como parte do perfil dos respondentes foi perguntada sobre a participação do grupo de estudos sobre Ciências, uma das atividades de extensão aberta à comunidade interna e externa ao instituto. O objetivo do grupo era a divulgação científica, feita a partir da leitura de textos, apresentações de pesquisas e discussões, com reuniões semanais.

09. Análise das questões

As três primeiras questões respondidas pelos sujeitos de nossa pesquisa se referem ao Ensino de Ciências, buscando entender o conceito desses alunos sobre este ensino, como efetivamente esse ensino chegou até eles e quais conteúdos devem compor o ensino de Ciências.

As duas primeiras questões - “Como você acha que Ciências deveria ser ensinada?” e “Como você aprendeu Ciências Naturais na escola?” são mais próximas, envolvendo a maneira e os principais aspectos que os estudantes consideram deva ser a melhor forma de ensinar, e como eles efetivamente aprenderam Ciências durante o Ensino Básico.

Separamos essas respostas em dois grandes grupos de aspectos apontados pelos alunos que chamamos de Estruturais e Metodológicos (Tabela 03 e Tabela 05).

Chamamos de aspectos Estruturais – Estruturas – os que trazem elementos da estrutura escolar, como a presença de um ambiente apropriado ao ensino, quer seja a “sala de aula”, um “laboratório”, ou a presença do “ambiente verde”. Também com recursos envolvendo a utilização de “vídeo”.

Chamamos de aspectos Metodológicos – Metodologias – os que envolvem aspectos ligados aos conhecimentos ou principalmente à maneira como tais conhecimentos podem ser trabalhados, como a partir do uso do “Lúdico”, ou envolvendo o “Cotidiano dos alunos”, além da utilização de outras metodologias e de “Experimentos”.

09.1 Questão 1

Começando com “Como você acha que Ciências deveria ser ensinada?”, no grupo Estrutural temos respostas relacionadas com a importância da escola e de um local adequado para o ensino (FUMAGALLI, 1998), relacionados com a garantia de uma apropriação dos alunos com as Ciências, em um contexto que se tenha um valor social apresentado e que garanta seu direito de aprender:

Com aulas práticas, em laboratório e ao ar livre. – 4º ano.

De forma onde os alunos tenham sempre acesso a laboratórios para compreender além da teoria, a prática do que está sendo ensinado. – 2º ano.

No grupo dos aspectos Metodológicos, há respostas, por exemplo, relacionadas com o cotidiano do aluno (ZANCUL, 2007) e com elementos que despertem interesse nos alunos (SECCO; TEIXEIRA, 2015), pois é mais significativo um ensino que faça sentido para eles:

Ciências deveria ser ensinada a partir do cotidiano do aluno, levando em consideração sua bagagem e o que realmente seria relevante para sua formação. Despertar interesse através do que realmente faça sentido para o aluno e cause impacto para sua concepção de conteúdo. – 3º ano.

Tabela 03: Questão 1, divisão entre elementos estruturais e metodológicos.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Estruturas	12	14
Metodologias	74	86

Fonte: Dados da pesquisa.

Dentro da categoria Metodologias, dividimos as respostas em outras seis categorias (Tabela 04) considerando os destaques trazidos por elas:

Tabela 04: Questão 1, subgrupos referentes aos elementos metodológicos.

Categoria	Quantidade	Percentual
Experimentação e Prática	25	36
Lúdico	8	11
Metodologias Ativas	1	1,5
Interesse/Compreensão do aluno	28	40
Áreas e Conteúdos	5	7
Mediação Dialética	3	4,5

Fonte: Dados da pesquisa.

No grupo “Experimentação e prática” encontram-se as respostas nas quais os aspectos ligados às experiências, atividades práticas foram destacadas:

Acredito que deveria ser ensinada de forma mais associada às aplicações praticas, através de experimentos, dinâmicas. – 1º Ano.

No grupo “Lúdico” os aspectos da ludicidade e brincadeiras são destacados como importantes no processo do ensino das Ciências.

De forma lúdica e significativa. – 3º ano.

Apenas um aluno descreveu de forma bem detalhada o que pode ser considerado uma metodologia ativa, ou seja, uma metodologia cujo foco esteja no aluno e no seu processo de aprendizagem, fornecendo a possibilidade de que o estudante possa aprender por si próprio (GEMIGNANI; RODRIGUES, 2014):

Com metodologias construtivistas que envolvem aprendizagem ativa, como aprendizagem baseada em inquérito, aprendizagem baseada em problema, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em fenômeno etc. O importante nestes casos é manter elementos de aprendizagem ativa, especialmente possibilidades de pesquisa para o aluno. – 1º ano.

Na categoria “Interesse/Compreensão do aluno” os destaques foram o interesse, a compreensão, o contexto, o cotidiano e/ou os conhecimentos prévios dos alunos, enfim aspectos ligados diretamente ao aluno:

Na minha opinião a ciência deveria ser ensinada a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e com coisas que ele possa ver em seu cotidiano. – 3º ano.

Em “Áreas e conteúdos” os destaques foram relacionados com os conteúdos científicos, a disciplina Ciência e suas relações com outras áreas e/ou disciplinas:

De forma didática e aprofundada, englobando física, química e biologia desde o ensino fundamental. – 1º ano.

A partir do segundo ano encontramos termos presentes na Metodologia da Mediação Dialética de Arnoni (2014) como “perspectiva da totalidade” e “emancipação humana”. Esse tipo de abordagem é uma metodologia trabalhada na disciplina “Conteúdo e Metodologia de Ensino de Ciências Naturais” do curso de Pedagogia. É uma práxis na perspectiva da emancipação humana, na qual a ideia de totalidade aparece fortemente, tanto em relação a não fragmentação do conteúdo, como nas propostas de apresentação dos conceitos, compreendendo-os como uma produção humana, história e social (ARNONI, 2014):

Abrangendo sua totalidade, o professor deve aprender o conceito científico a ser ensinado na perspectiva de sua totalidade independente da faixa etária de seus alunos. A atividade educativa deve ser ensinada buscando a emancipação humana. – 2º ano.

Destacamos a resposta de dois estudantes do quarto ano. Um deles nos responde retomando a forma como ele aprendeu e o outro dizendo que as Ciências devem ter o mesmo valor que outras disciplinas, como Português e Matemática, que no nosso contexto são muito mais valorizadas:

Eu aprendi mais com experiências em laboratórios. Gosto de experiências e seminários. – 4º ano.

Penso que da mesma forma que enaltecem o ensino de português e matemática, o mesmo deveria ser disposto às demais disciplinas, incluindo Ciências. – 4º ano.

09.2 Questão 2

Como segunda questão temos “Como você aprendeu Ciências Naturais na escola?”. Apareceram aspectos ligados ao papel secundário do ensino de Ciências, dando foco aos conteúdos ligados as linguagens (GALINDO; ABIB, 2014) por serem disciplinas consideradas instrumentais, e que acabavam gerando um afastamento de assuntos ligados às Ciências:

Não aprendi as aplicações do conteúdo na prática. Me fazendo acreditar que aquilo que aprendia era desnecessário. Os professores dificilmente mudavam seus métodos de explicação mesmo que o aluno não entendesse a matéria. As aulas eram massantes, as provas eram muito difíceis, o que levava grande parte dos alunos a ficarem de recuperação e sentirem até certa repulsa pelas disciplinas de ciências. – 1º ano.

A ideia de que seus professores eram pouco qualificados para atuarem diariamente em sala de aula também aparece através da queixa a respeito das metodologias utilizadas e da dificuldade ou ausência de contextualização dos conteúdos:

O pouco que consegui aprender foi estudando sozinha em casa, pois os professores utilizavam uma metodologia puramente expositiva. – 4º ano.

Eu tive pouquíssimo acesso aos laboratórios didáticos e foi difícil fazer a relação entre o que eu estava aprendendo na teoria com o que acontece na vida prática. – 1º ano.

Os alunos destacam também o uso de apostilas e livros didáticos, como consequência ocorria um engessamento do ensino, além da falta de contextualização (ZANCUL, 2007), que acaba trabalhando com uma valorização do que está ao redor das crianças:

Eu tive pouquíssimo acesso aos laboratórios didáticos e foi difícil fazer a relação entre o que eu estava aprendendo na teoria com o que acontece na vida prática. – 1º ano.

A minha vivência com as Ciências Naturais na escola foi baseada, exclusivamente, nos livros didáticos. – 3º ano.

Utilizando também a divisão entre aspectos Estruturais e Metodológicos das respostas temos:

Tabela 05: Questão 2, divisão entre elementos estruturais e metodológicos.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Estrutural	39	50
Metodológica	39	50

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa segunda questão os aspectos Estruturais – Estruturas – trouxeram além dos elementos da estrutura escolar, como “sala de aula”, “laboratório” e “lousa”, os materiais didáticos, como as apostilas particulares e do governo, além do livro didático:

Somente pelo livro didático oferecido pelo Estado, e ainda assim, muito sucintamente. – 3º ano.

Dentro da categoria Metodologias, novamente dividimos as respostas em outras cinco categorias considerando os destaques trazidos por elas (Tabela 06):

Tabela 06: Questão 2, subgrupos referentes aos elementos metodológicos.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Experimentação e Prática	7	20
Áreas e Conteúdos	1	2
Metodologias Ativas	1	2
Teórico/Tradicional	27	69
Interesse/Compreensão do aluno	3	7

Fonte: Dados da pesquisa.

No grupo “Experimentação e prática” encontram-se as respostas nas quais também os aspectos ligados às experiências, atividades práticas foram destacadas:

De forma criativa. Havia muitas experiências, o professor buscava trazer questionamentos e abordar assuntos que estavam sendo levantados pelos alunos. – 4º ano.

Apenas com a utilização de livro, exceto as aulas de química que tinham algumas (raras) aulas práticas. – 4º ano.

Em “Áreas e conteúdos” os destaques também foram relacionados com os conteúdos científicos, no caso, um conteúdo, os animais:

De forma bem resumida, focada somente nos animais. – 1º ano

Considerando os procedimentos relacionados com as “Metodologias ativas” apenas dois alunos aproximam-se muito superficialmente da pesquisa, ainda que não tenhamos elementos para apontar que tipo de pesquisa foi trabalhada:

Através de livros, pesquisa, aula expositiva e vídeos. – 4º ano.

Na época pesquisa. – 3º ano.

Nesta segunda questão o grupo que chamamos de “Teórico/Tradicional” refere-se a uma forma de ensino e aprendizagem voltados essencialmente para a teoria, distante do cotidiano do aluno, distante da prática e descontextualizado, expositivo e dependente da memorização, ou seja, o chamado Ensino Tradicional, caracterizado basicamente pela transmissão de conhecimento, pela confrontação com modelos e raciocínios mais elaborados, metodologia esta que é frequentemente relacionada com aulas expositivas e com demonstrações do professor à sala de aula, considerada como um auditório. Como a transmissão do conteúdo se dá de maneira expositiva, o professor é o centro da aula, os conteúdos e informações têm de ser adquiridos e os modelos imitados (MIZUKAMI, 1986):

Não aprendi as aplicações do conteúdo na prática. Me fazendo acreditar que aquilo que aprendia era desnecessário. Os professores dificilmente mudavam seus métodos de explicação mesmo que o aluno não entendesse a matéria. As aulas eram massantes, as provas eram

muito difíceis, o que levava grande parte dos alunos a ficarem de recuperação e sentirem até certa repulsa pelas disciplinas de ciências.
– 1º ano.

De forma conteudista e descontextualizada, através da repetição do conhecimento teórico. – 3º ano.

Na categoria “Interesse/Compreensão do aluno” os destaques também foram aspectos ligados diretamente ao aluno, porém como desta vez a pergunta era como o próprio aluno aprendeu, esses destaques incluem seu próprio envolvimento e interesse e, de certa forma, uma crítica à necessidade de que ele tenha de ter buscado conhecimento individualmente e sozinho:

O pouco que consegui aprender foi estudando sozinha em casa, pois os professores utilizavam uma metodologia puramente expositiva. – 4º ano.

Notamos um aumento considerável na categoria estrutural nesta questão, pois o ambiente “Sala de aula” e “Laboratório” se tornam mais presentes, principalmente levantando aspectos negativos como a não utilização de outros espaços ou recursos de ensino, além de uma metodologia ligada a um ensino tradicional:

No E.F. foi somente teoria, porém, no E.M. tive a oportunidade de ter um professor que nos levava ao laboratório para examinar animais e fazer experimentos. – 1º ano.

De forma conteudista e livresca (não havia laboratório na minha escola até a oitava série, e no ensino médio ele existia mas era pouco usado).
– 4º ano.

09.3 Questão 3

A terceira questão - “Em sua opinião, quais conhecimentos devem compor o ensino de Ciências Naturais na escola?”-, apesar de tratar do Ensino de Ciências como as duas primeiras, esta questão está mais ligada aos aspectos conceituais do ensino, ligada diretamente aos conteúdos presentes em uma aula de Ciências. A ideia é entender o tipo de conhecimento que os alunos esperam estar presente no ensino de Ciências. A maioria das respostas trouxe exemplos de conteúdos, principalmente com tópicos específicos da Biologia, assim como descrito por Carvalho (1998), em que também deveriam ser abordados conteúdos de Física e Química, para melhor descrição de mundo, com leis gerais, teorias mais amplas e com maior lógica interna. Além de uma presença maior de elementos do cotidiano (ZANCUL, 2007), e o valor social empregado neste ensino (FUMAGALLI, 1998). Nossa divisão foi feita a partir de conceitos específicos das disciplinas Biologia, Física, Química, porém também dividimos em conceitos que podem ser interpretados de maneira Interdisciplinar. Para respostas que não se aproximam de conceitos específicos de nenhuma destas áreas, montamos uma categoria separada.

Para a análise destas respostas utilizamos uma abordagem um pouco diferente, pois dentro de uma mesma resposta encontramos vários elementos, ou vários conceitos específicos de áreas do conhecimento. Assim, dentro do total das 87 respostas, conseguimos coletar um total de 227 termos (Tabela 07).

A citação direta da disciplina (Física, Química, Biologia) ou um exemplo dentro dela foram nossos termos para diferenciar cada grupo. Dentro de “Biologia” encontramos várias vezes a presença de elementos como “corpo humano”, “botânica”, entre outras:

De acordo com a minha vivência, predominaram conhecimentos acerca dos seres vivos, inclusive seres humanos (corpo humano, reprodução humana, saúde, hábitos saudáveis, higiene, nutrição, entre outros) e a relação destes com o meio ambiente, enfatizando a necessidade de preservá-lo. No entanto, acredito que as Ciências Naturais é muito mais que isso, é uma área muito ampla e envolve conceitos da Química e Física, além da Biologia, que devem ser relacionados no ensino. – 3º Ano.

Na Física e na Química temos uma quantidade muito menor de exemplos mais específicos, como resistência elétrica e composição de materiais:

A princípio os mais próximos da realidade do aluno: reações químicas do dia a dia, composição de materiais do dia a dia, física e matemática para lidar com problemas domésticos, da resistência do chuveiro a geometria do chão e da parede. – 1º Ano.

O que chamamos de “Interdisciplinar” são tópicos que não estão ligados a uma disciplina específica, mas um conceito que pode ser abordado em várias delas como “Universo”, “Sistema Solar”:

Desde a formação do planeta Terra (Universo, sistema solar, etc), a constituição dos seres vivos até os fenômenos climáticos e biomas mundiais. – 2º Ano.

Vale destacar que o uso desse nome não significa que os alunos tenham indicado qualquer percepção de que esses conceitos possam ser tratados de forma interdisciplinar ou mesmo multidisciplinar, no sentido de uma definição conceitual desses termos (FAZENDA, 1994).

Por fim temos “Outras” respostas que apresentam elementos que não se encaixam diretamente em nenhuma das quatro categorias anteriores, mas todas as respostas são importantes. Dentro deste grupo temos “Matemática”, “Geologia”, como exemplo de algumas respostas temos:

O que penso sobre os conhecimentos que compõem o ensino de ciências naturais na escola são os ensinamentos de biologia, química, física, também geografia e história. Posso pensar que a matemática também se encaixa. – 2º Ano.

Tabela 07: Questão 3, disciplinas que apareceram como respostas dos alunos.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Biologia	106	46,7
Física	27	11,9
Química	27	11,9
Interdisciplinar	13	5,7
Outras	54	23,8

Fonte: Dados da pesquisa.

09.4 Questão 4

A quarta questão nos remete diretamente ao conceito de Ciências - “O que você entende por Ciências?”. Em uma leitura mais geral separamos as respostas em cinco grandes grupos (Tabela 08).

No primeiro grupo os alunos tentam explicar a ideia pela própria ideia, ou seja, “ciência é ciência”, “ciência é conhecimento científico”. Revelador de uma certa ausência de conhecimento do que seja a ciência ou no mínimo uma dificuldade de definir seu significado:

É uma ciência. – 3º ano.

O que entendo por ciências é que abrange tudo que possui base científica. – 2º Ano.

No segundo grupo, os alunos fazem uma relação explícita da Ciência com experimentos e práticas ligadas à laboratórios:

A palavra ciência me remete a laboratórios, experimentos, investigações. – 3º ano.

O maior grupo relaciona a Ciência diretamente com conhecimento e estudo.

Todo conhecimento aprofundado de algo. – 2º Ano.

Estudo aprofundado de alguma área. – 1º Ano.

O quarto grupo relaciona a ciência principalmente com uma disciplina escolar:

Disciplinas que estudam e explicam fenômenos da natureza e do corpo humano. – 1º Ano.

E finalmente o quinto grupo faz uma relação das Ciências com assuntos mais amplos, ligados à natureza e às relações humanas.

Entendo como uma relação entre os fenômenos de diferentes naturezas e as relações estabelecidas entre estes fenômenos e o ser humano e as ações da própria natureza. – 4º Ano.

Ciência, uma forma de relação entre humanos, animais, plantas e o meio em que eles vivem. – 1º Ano.

Tabela 08: Questão 4, divisão a partir do conteúdo das respostas.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Ciência é ciência	10	13,5
Laboratórios e experimentos	2	3
Estudo e conhecimento	42	57
Disciplina escolar	8	10,2
Relação entre a natureza o ser humano	12	16,3

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos conceitos de Chauí (2000) fizemos uma outra divisão das respostas entre “Ciência”, no singular, e “Ciências”, no plural (Tabela 09).

Neste sentido, Ciência, no singular, refere-se a um modo e a um ideal de conhecimento (CHAUÍ, 2000). Consideramos as respostas dos alunos relacionadas aos estudos mais amplos, ao conhecimento de forma mais geral, sem a especificação de conteúdos como a Física, a Química e a Biologia, diferente do grupo anterior, na qual a categoria “Estudo e Conhecimento” incluía esses conteúdos específicos também:

O conhecimento aprofundado de algo. – 2º ano.

Entendo por Ciência como tudo aquilo que abrange o conhecimento científico, ou seja, os saberes acumulados social-historicamente. – 3º ano.

Já Ciências, no plural, refere-se a conceitos mais específicos, disciplinas como Física, Química e Biologia, e seus termos próprios. São as diferentes

maneiras de realização dos diferentes fatos investigados e os diferentes métodos e tecnologias empregadas (ibid.):

Em primeiro lugar, entendo como ciências da natureza (biologia, química, física) e, em segundo lugar, entendo como ciências humanas (língua, literatura, história) – 1º ano.

Ciências engloba os conhecimentos sobre biologia, química e física que permeiam os ambientes em que vivemos e da origem do Universo. – 4º ano.

Tabela 09: Questão 4, divisão entre Ciência como singular e Ciências no plural.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Ciência	27	36
Ciências	48	64

Fonte: Dados da pesquisa.

Outra categorização das concepções de Ciências dos alunos pode ser feita a partir das ideias de Machado (2007), que identifica três dimensões para a Ciência: conhecimento, método e instituição (Tabela 10).

A Ciência como conhecimento é a mais citada pelos alunos, é a dimensão que destaca o produto originado pela produção do cientista, um tipo de conhecimento que quando em conjunto nos dá explicações do mundo em que vivemos:

Entendo que é através das Ciências que nós estudamos um pouco sobre a natureza, sobre algumas coisas relacionadas com a Física, como o sistema solar, por exemplo. – 2º Ano.

A Ciência como método é a dimensão que destaca os procedimentos e métodos adotados para a constituição dos conhecimentos:

O conhecimento produzido pelo método científico, isto é observar, produzir hipóteses, testar, tirar conclusões, em um processo bem descrito o suficiente para ser feito por outras pessoas e gerarem os mesmos resultados. – 1º Ano.

A Ciência como instituição está ligada à sociedade, ao ambiente de trabalho dos cientistas:

A palavra ciências me remete a laboratórios, experimentos, investigações. – 3º Ano.

Tabela 10: Questão 4, divisão de Machado (2007) entre conhecimento, método e instituição.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Conhecimento	68	92
Método	4	5
Instituição	2	3

Fonte: Dados da pesquisa.

09.5 Questão 5

Na quinta questão – “O que você entende por experimentação?”, fizemos a categorização identificando as diferenças entre experiência, experimento, experimentação e atividade prática propostas por Rosito (2000).

O conceito de “Experiência” é mais amplo, relacionado com “experiência de vida”, um conjunto de conhecimentos acumulados historicamente:

É vivenciar algo diferente, que não esta no meu dia a dia, que me cause um impacto que de preferência sera util para o meu desenvolvimento como ser humano. – 4ºAno.

Já “Experimento” refere-se ao ensaio científico que busca verificar fenômenos e coloca-los em prova, testa-los:

Observar fenômenos e verificar suas causas e conseqüências. – 3ºAno.

A “Experimentação” contém elementos do método científico, precisando de um levantamento de hipóteses, de testes de suas variáveis, de ser um teste reproduzível e repetindo incontáveis vezes, na busca de encontrar leis e generalizações. Consideramos nesse grupo, a referência dos alunos ao método ou a aspectos ligados ao método científico:

Parte do método científico, uma forma de averiguar se o que está sendo estudado se confirma. – 1º Ano.

E a “Atividade Prática” está ligada ao ato de praticar ou de aplicar uma teoria. Embora Rosito (2000) destaque que são ações que os alunos estão presentes e ativos, analisando e interpretando dados, resolvendo e elaborando problemas e modelos, consideramos neste grupo principalmente a relação que os alunos fizeram da experimentação com a aplicação de uma teoria:

Colocar em práticas os conhecimentos adquiridos ao longo da disciplina. – 4º Ano.

A capacidade de verificação da validade e aplicabilidade de determinado conhecimento. – 3º ano.

Considerando dentre os que responderam a questão, tivemos a seguinte distribuição (Tabela 11):

Tabela 11: Questão 5, divisão baseada em Rosito (2000) sobre as atividades experimentais.

Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Experiência	19	26
Experimento	17	23,5
Experimentação	19	26
Atividade Prática	18	24,5

Fonte: Dados da pesquisa.

10. Considerações finais

Nossa questão foi “Quais as concepções dos estudantes de Licenciatura em Pedagogia sobre Ciências, Ensino de Ciências e Experimentação?”.

A concepção de Ciências aparece explicitamente na nossa quarta questão. Em uma categorização mais geral, mais da metade dos respondentes dos estudantes, metade da amostra, do curso de graduação em Licenciatura em Pedagogia (57%), relacionaram fortemente a ideia de Ciências com estudo e conhecimento.

Em segundo lugar, com uma frequência bem menor (16%) do que a primeira, relacionam Ciências com aspectos da natureza e com suas relações humanas. Falar de relações humanas quando indagados sobre seu entendimento de Ciências é um indício, embora leve, de uma concepção de Ciências que não mais considera apenas seus produtos, mas também o processo pelo qual se chega a esses produtos e o entorno dessa produção (SASSERON, 2017).

A ideia de que “Ciência é Ciência” aparece em terceiro lugar (13%), sendo revelador de um tempo curto para reflexão, sendo durante a formulação da resposta, ou durante sua formação em curso, o que mostra ser complexo definir o significado de Ciências. Outra ideia relaciona a Ciência explicitamente com uma disciplina escolar (10%). E por último, o uso de experimentos dentro de um laboratório devidamente equipado (3%).

Sob outra perspectiva, analisamos as respostas dos alunos considerando os conceitos apresentados por Chauí (2000) de Ciência, no singular, e Ciências, no plural. As concepções dos alunos encontram-se prioritariamente no grupo das Ciências, no plural (64%), ou seja, referem-se a conceitos mais específicos, disciplinas como Física, Química e Biologia e seus termos próprios.

Uma terceira perspectiva de análise foi a consideração da Ciência como conhecimento, método ou instituição a partir das definições de Machado

(2007). Aqui novamente a ideia de Ciência como conhecimento, porém com uma óptica diferente da análise anterior, é a mais citada pelos alunos (92%). O destaque do método na Ciência aparece muito pouco (5%), embora seja comum que a Ciência seja definida por seu método, por exemplo, nos livros didáticos e até mesmo nos dicionários (SIGNIFICADOS, 2018). Menos ainda a concepção de Ciência como instituição (3%), mais ligada ao ambiente de trabalho dos cientistas.

As concepções sobre ensino de Ciências aparecem nas três primeiras questões. Dividimos as respostas entre “Estruturais” e “Metodológicas”. Quanto à forma como os alunos acham que as Ciências deveriam ser ensinadas, os aspectos metodológicos aparecem na grande maioria das respostas (86%). Entretanto, quando perguntados quanto à forma que eles aprenderam Ciências, nota-se um aumento significativo na quantidade de respostas que apresentam aspectos estruturais: na primeira questão 14% e na segunda 50%.

Esta inversão na proporção dos aspectos estruturais e metodológicos nos diz que eles, quando se referem à forma como aprenderam Ciências, destacam aspectos estruturais, entretanto a forma como acham que as Ciências devem ser ensinadas, tem como destaque os aspectos metodológicos.

Lembramos que os aspectos estruturais revelam mais que apenas questões financeiras ou estritamente materiais da escola. A estrutura, desde a arquitetura até os materiais didáticos escolhidos, revela também as escolhas metodológicas e as concepções de Ciências e educação da instituição ou do sistema, ou seja, é expressão de seu projeto pedagógico (WEISSMANN, 1998).

Dentre os aspectos metodológicos, a categoria que chamamos de “Interesse/Compreensão do aluno” e a categoria “Experimentação e Prática” aparecem nos primeiros lugares na forma como os alunos acham que deveriam ensinar Ciências. O mesmo não acontece na forma como eles aprenderam Ciências. Apenas 20% dos alunos aprenderam a partir de atividades de experimentação ou prática e, 69% dos alunos destacaram elementos que

identificamos com uma forma tradicional de ensino e aprendizagem, de certa forma contrária a centralidade no interesse e compreensão do aluno.

Embora diversos trabalhos indiquem o pouco uso da experimentação no cotidiano de grande parte das escolas (GIANI, 2010), há entre os futuros professores de Pedagogia deste grupo a ideia de que essa atividade é importante. Porque embora com percentuais diferentes, os alunos destacam a relevância das atividades de experimentação e prática para o ensino de Ciências, quer seja considerando esse aspecto importante para o ensino da Ciência, quer seja identificando que esse aspecto não existiu na sua própria formação básica.

Na sua formação de Ciências como alunos, isto é, como ele aprendeu Ciências Naturais na escola, a categoria que chamamos de “Teórico/Tradicional” foi a mais citada pelos futuros professores, ou seja, eles tiveram sua formação dentro do que chamamos de um ensino tradicional (MIZUKAMI, 1986). Entretanto, na forma como consideram como devem trabalhar as Ciências, não aparecem elementos ligados a esta forma de ensino e, os aspectos ligados aos alunos e sua compreensão aparecem em primeiro lugar. Se juntarmos a essa categoria “Interesse/Compreensão do aluno” a categoria “Lúdico”, que também está diretamente relacionada à centralidade no aluno, teríamos mais de 50% das respostas.

Apenas dois alunos fizeram referência a aspectos característicos do que podemos chamar de metodologias ativas (GEMIGNANI; RODRIGUES, 2014), que propõe um distanciamento do ensino tradicional, com respeito a sua própria formação, o que corrobora a ideia de que uma formação mais tradicional foi a preponderante no grupo. Os aspectos ligados às metodologias mais ativas foram basicamente a centralidade do trabalho do aluno na construção e elaboração de seus conhecimentos e nas propostas de atividades que o envolvam mais diretamente, para que ultrapasse o papel de espectador, como no caso das aulas mais expositivas.

Assim, há um indício de uma percepção, pelo menos no discurso, de um desejo de alteração na forma como eles querem ensinar Ciências em relação à

forma como foram ensinados, ao menos nos aspectos ligados ao ensino tradicional. Neste sentido, saindo de uma centralidade do professor e do material didático, e indo na direção de uma preocupação maior com o aluno.

Aspectos ligados aos conteúdos específicos aparecem em pequena quantidade, tanto na forma como os alunos aprenderam, quanto como desejam ensiná-los. Se considerarmos a importância da divulgação, compreensão e apreensão pelos alunos dos conteúdos socialmente construídos, esse baixo destaque dos conteúdos é preocupante. Entretanto, outra possibilidade estaria relacionada à ideia de que os futuros professores estejam conseguindo ver os conteúdos específicos não na sua importância por si só, mas na medida em que contribuam para aprendizagens de habilidades e competências mais amplas. Todavia, nossos dados não nos permitem identificar essa possível diferença.

Na forma como os alunos acham que devem ensinar, aparecem elementos que podem ser relacionados com uma disciplina específica sobre metodologia das Ciências Naturais ministrada no curso. No referido curso, essa disciplina concentra-se na discussão de uma determinada metodologia, a Metodologia da Mediação Dialética (ARNONI, 2014), que tem alguns termos considerados chave para sua discussão, como por exemplo, a ideia de totalidade. Mas obviamente, esse e outros termos não são exclusivos da metodologia e nem utilizados somente nesse contexto. Assim, não podemos afirmar que os alunos que trouxeram essas explicações o fizeram exclusivamente pela participação na disciplina, embora essa possibilidade exista.

Tal observação da presença do curso e as diferenças marcantes entre as respostas de anos são de difícil análise, sendo uma proposta para a continuação desta pesquisa. Um primeiro destaque a ser analisado é a relação entre ser ou não a primeira formação superior do estudante, e qual seria a formação anterior.

A terceira pergunta a respeito dos temas que devem compor o ensino de Ciências relaciona-se diretamente com as concepções de ensino e

aprendizagem das Ciências, embora o fato de perguntarmos a respeito dos conteúdos seja também uma revelação do que nós mesmos, como pesquisadores, consideramos relevante destacar.

A maioria dos termos citados nessa questão está relacionada com a Biologia. O ensino de Ciências tanto nas séries iniciais do ensino fundamental, quando os professores são polivalentes, até nas séries finais, quando os professores são especialistas, é fundamentalmente pautado por temas da Biologia (CARVALHO, 1998). Esta constatação nos confirma a preocupação com a relação dos futuros professores e conseqüentemente das crianças com as outras áreas das Ciências Naturais que não a Biologia, como a Física e a Química. Essa relação gera um ciclo vicioso, no qual não se gosta da disciplina porque não se aprende, e não se aprende porque não se gosta, com poucas chances de ampliação dos olhares para a utilidade e para a presença de conceitos dessas áreas no cotidiano, além da dificuldade na fruição da beleza das mesmas.

Sobre a concepção de experimentação separamos as respostas dos alunos em quatro grupos – experiência, experimento, experimentação e atividade prática – definidos por Rosito (2000). As respostas dos alunos dividiram-se mais ou menos igualmente entre esses grupos. Nesse sentido, as concepções de experimentação do grupo vão desde definições mais amplas de experiência, até a ideia de atividades práticas para a aplicação de uma teoria específica ou para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas (CARVALHO, 1998).

A atividade experimental está muito presente na fala dos estudantes, principalmente na ideia de dar aula, de levar tais atividades para a sala, de tornar o ensino mais visual e tátil. Esta valorização dos alunos deve ser melhor analisada, tentando entender sua fonte, e de que forma proporcionar elementos para que realizem esse objetivo.

Finalizando, observamos que, quer de forma positiva – destacando pontos na maneira como aprendeu Ciências e gostaria de fazer quando fosse ensinar –, quer de forma negativa – destacando pontos que não gostou como

aluno e, como professor pretende ser diferente – as experiências dos futuros professores como alunos da escola básica aparecem em suas respostas. Essa experiência que pode ser considerada uma formação incidental (CARVALHO, 1993), por responder a experiências reiteradas e ser adquirida de forma não reflexiva, pode transformar-se em um obstáculo para que o professor consiga criticar sua própria prática docente, além de perpetuar um mesmo ciclo de ensino e aprendizagem das Ciências.

Ainda sobre essa prática docente e as discussões aqui desenvolvidas sobre as concepções dos futuros professores a respeito de aspectos ligados à Ciência, ao Ensino de Ciências e a Experimentação, concordamos com Hodson (1993 apud CACHAPUZ et al, 2005) que possuir concepções válidas sobre a Ciência não garante que o comportamento docente seja coerente com essas concepções, entretanto, possuí-las se constitui em um requisito *sine qua nom*, e buscar identifica-las e compreende-las um pré-requisito nesse processo.

11. Referências Bibliográficas

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**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

ARNONI, M.E.F. Metodologia da Mediação Dialética na Organização da Atividade Educativa: Educação em Ciências. In: GOIS, J. **Metodologias e Processos Formativos em Ciências e Matemática**. Jundiaí: Paco Editorial, p.103-122, 2014.

AYRES, A. C.; ANDRADE, M. Didática do Ensino de Ciências: como as concepções de Ciências influenciam as práticas pedagógicas? Trabalho apresentado na 33ª **Reunião Anual da ANPEd**. Programa e resumos. ANPEd. 2010.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, p.19-23, 2004.

BACKES, D.S.; COLOMÉ, J.S.; ERDMANN, R.H.; LUNARDI, V.L. Grupo focal como técnica de coleta de dados e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Munda da Saúde**, São Paulo: 35(4), p.438-442, 2011.

BIANCHINI, T.B.; ZULIANI, S.R.Q.A. A investigação orientada como instrumento para o ensino de eletroquímica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC, p.1-12, 2009.

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S.E.B. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Ijuí – RS, v.24, n.2, p.194-223, 2007.

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.9, n.3, p.291-313, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997, 136p.

BRASIL, Secretaria de Educação Médio. Parâmetros curriculares nacionais: física. Brasília: MEC/SEF, 2004, 40p.

BRASIL, Secretaria de Educação. Parâmetros curriculares nacionais mais: física. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEF, 2017.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; VILCHES, A. (orgs) **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M.C.C.; NIGRO, R.G. **Didática das ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. As pesquisas em Ensino Influenciando a Formação de Professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 14, n. 4, 1992.

CARVALHO, A.M.P.; et al. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento Físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo : Editora Ática, 2000.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: Du savoir savant au savior enseigné**. La Pensée sauvage, Grenoble, 1985.

DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. **Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n.2, p.305-314, 1998.

DILLMAN, D. A. **Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method**, 1978. John Wiley: New York, 1978.

ESHACH, H. **Science Literacy in Primary Schools and Pre-school**. Netherlands: Springer, 2006.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas-SP: Papirus, 1994.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem contextualizada. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v.32, n.2, p.101-106, 2010.

FRANCO, M.L.P.B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Plano Editora, 2003.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

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**, Bauru, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GALIAZZI, M.C.; GONÇALVES, F.P.A. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, São Paulo, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

GALINDO, M. A. **Melhoria do Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**: Contribuições e limites de um Projeto Colaborativo. 2007. Dissertação (Mestrado) – IFUSP – FEUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GALINDO, M.A.; ABIB, M.L.V.S. Desafios para o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. In: GOIS, J. **Metodologias e Processos Formativos em Ciências e Matemática**. Jundiaí: Paco Editorial, p.185-208, 2014.

GEMIGNANI, E.Y.M.Y.; RODRIGUES, A.J. (orgs) **Metodologias ativas nos processos de aprendizagem**: concepções e aplicações. São Paulo: Instituto brasileiro de filosofia e ciência “Raimundo Lúlio”, 2014.

GIANI, K. **A experimentação no ensino de ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. 190p. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2010.

GIBIN, G.B.; OLIVEIRA, R.C. Experimentação e Formação de Professores de Ciências. In: GOIS, J. **Metodologias e Processos Formativos em Ciências e Matemática**. Jundiaí: Paco Editorial, p.31-60, 2014.

GIL-PÉREZ, D. (et al.) **Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia**: Um requisito essencial para a renovação da educação científica. In CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A.A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005 .

GIL-PÉREZ, D.; et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; et al.

GULLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdade científicas? **Revista Ensaio**, v.15, n.02, p.155-167, Belo Horizonte, 2013.

HAMBURGER, E.W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v.21, n.60, p.93-104, 2007.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. 2ª ed., Madrid: Morata, 1994.

HODSON, D. Becoming critical about practical work: changing views and changing practice through action research. **International Journey of Science Education**, v.20, n.6, p.683-694, 1998.

HOFSTEIN, A.P.; LUNETTA, V. The laboratory science education: foundation for the twenty-first century. **Science Education**, v. 88, p 28-54, 2003.

HOHENFELD, D. P.; PENIDO, M. C.. Laboratórios convencionais e virtuais no ensino de Física. In: **Atas de VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, SC, 2009.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOE, A. **Vidas de Professores**. Porto, Portugal: Porto Editora, p.31-61, 2007.

KOGLER, J. T. S.; FRISON, M. D.; BEBER, L. C. C. Experimentação no ensino e na formação para o ensino de Ciências. In: **Atas do Salão do Conhecimento**, Unijui, 2014.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. Cotidiano Escolar. Editora Moderna, São Paulo, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LOMBA, T. R. **A experimentação em física nos encontros nacionais de pesquisa em educação em ciências**: análise dos ENPECs de 2005 a 2013 sobre experimentação em Física, 2015. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto – SP, 2015.

LONGHINI, M.D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.2, p.241-253, 2008.

MACHADO, A.B. **Concepções de Ciência entre professores das séries iniciais do Ensino Fundamental em Florianópolis, SC e suas relações com o Ensino de Ciências**. Dissertação de Mestrado, 2007. 156f. Universidade Federal de Santa Catarina – SC, 2007.

MIZUKAMI, M.G.N.; et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, R.C. **Química e cidadania**: uma abordagem a partir do desenvolvimento de atividades experimentais investigativas. 2009. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

OKIMOTO, D.; SELINGARDI, G.; PERALTA, D. A. A experimentação em Física: elemento constitutivo de cultura científica para alunos do ensino médio e de formação para futuros professores. In: **Atas** do IX ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2013.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M.A. **A Física na formação de professores do ensino fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

PENA, F. L. A. Sobre a presença do Projeto Harvard no sistema educacional brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.34, n.1, p.1701-1704, 2012.

RABONI, P.C.A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002. 131f. Tese (Doutorado de Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. In: **Atas** do IX ANPED Sul, 2012.

ROSA, C.W.; PEREZ, C.A.S.; DRUM, C. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigação em Ensino de Ciências**, v.12(3), p.357-368, 2007.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências**. Porto Alegre: Edipucrs, p.195-208, 2000.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SANTOS, C.S. **Ensino de Ciências**: abordagem histórico-crítica. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

SCHÖN, D.A. **Educating the Reflective Practitioner**: toward a new desing for teaching and learning in the professions. EUA: Basic Book, 1987.

SCHWANN, M.C.A.; OAIGEN, E.R. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: A visão de um grupo de licenciados. In: VII ENPEC, Florianópolis, 2008. **Anais**.

SECCO, M.; TEIXEIRA, R. R. P. As leis da física e os desenhos animados na educação científica. In: **Atas** do XXI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, Uberlândia, MG, 2015.

SIGNIFICADOS [Internet] Data do acesso: 02 de Agosto de 2018. Disponível em: <<<https://www.significados.com.br/ciencia/>>>

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, 2005.

SILVA, K. C. D. **A Formação no curso de pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. Dissertação (Mestrado) – UNESP – Universidade Estadual Paulista – Marília/SP, 2005.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SOARES, K. C. M.; DE PAULA, L.M.; DE PAULA, L.M.; SILVA, R.C.; PEREIRA, G.R. Experimentos de Ciências nos Anos do Ensino Fundamental: uma ferramenta para a motivação em sala de aula. In: **Atas** do IX ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2013.

SUDMAN, S.; BRADBURN, H. **Asking questions**. San Francisco, Jossey-Bass, 1982.

SURVEY MONKEY [Internet] Data do acesso: 14 de Janeiro de 2018. Disponível em: <<<https://pt.surveymonkey.com/>>>

TORRES, A. P. G.; BADILLO, R. G. História, epistemologia y didáctica de las ciencias: unas relaciones necesarias. **Ciência e Educação**, v.13,n. 1, p. 85-98, 2007.

VIEIRA, R. M. B.; SANTOS, E. I.; FERREIRA, N. C. Física no Ensino Fundamental: formação inicial de professores. In: **Atas** do XXI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, Uberlândia, MG, 2015.

VIEIRA, S. T.; SIMAN, M.; AMBRÓZIO, R.; CAMILETTI, G. Uma avaliação sobre a opinião e a motivação dos estudantes que participaram de um Show de Física. In: **Atas** do IX ENPEC - ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, 2013.

VIVEIRO, A.A.; ZANCUL, M.C.S. Ciências na formação de professores para o início da escolarização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3, 2012, Niterói. **Anais**. Niterói: UFF, 2012.

WEISMANN, H. **Didática das ciências**: contribuições e reflexões. Artmed, Porto Alegre, 1998.

YAREMKO, R. K., HARARI, H., HARRISON, R. C., LYNN, E. **Handbook of research and quantitative methods in psychology**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1986.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZANCUL, M. C. S. **Ciências no Ensino Fundamental**. In: DEMONTE, A. et al. (Orgs.). Cadernos de formação: Ciências e Saúde – 2 ed. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, UNESP, Pró-reitoria de Graduação, 2007.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

12. Anexos

Anexo 01:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do questionário “Concepções dos alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia sobre Ciências”, como parte do projeto de pesquisa “Concepções de Ciências: o olhar dos futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental” sob responsabilidade do pesquisador Thiago Renato Lomba e orientação da Profa. Dra. Monica Abrantes Galindo. Esta etapa do estudo será realizado com questionários para a verificar das concepções de Ciências dos alunos do curso de licenciatura em pedagogia. Para isso, será realizado um questionário, contendo um formulário inicial com dados do participante e uma sequencia de cinco (05) questões. Haverá um risco para saúde emocional caracterizado pela exposição que possa vir a causar desconforto e constrangimento frente aos demais participantes e pesquisadores, caso respondido nestas condições. A fim de minimizar tais danos, o pesquisador se compromete a manter o sigilo e o anonimato dos dados coletados. Caso algum participante seja registrado, a imagem será editada e/ou descaracterizada a fim de preservar o anonimato do participante. Você poderá consultar o pesquisador responsável em qualquer época, pessoalmente ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida. Você está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para o melhor entendimento de como as Ciências contribui na aprendizagem do conteúdo específico dos professores das séries iniciais no ensino de Ciências e

como esse aprendizado pode contribuir para o ensino de ciências nessas séries.

Nome Pesquisador: Thiago Renato Lomba	Cargo/Função: Mestrando
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, câmpus de São José do Rio Preto	
Endereço: Rua Cristóvão Colombo, 2265. Bairro: Jardim Nazareth. São José do Rio Preto/SP	
Telefone Ibilce: (17) 32212200	Telefone Pesquisador: (17) 991451021
Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do IBILCE/UNESP Rua Cristóvão Colombo, 2265. Bairro: Jardim Nazareth. São José do Rio Preto/SP – Fone (17)32212480 e 32212545	

13. Apêndices

Questionário Ciências – Thiago Renato Lomba

Formulário:

Perfil do participante

- Ano de curso: 1() ; 2() ; 3() ; 4() .
- Idade:
- Participa do grupo de estudos de Ciências? Sim () / Não ()
- Durante o Ensino Básico, onde foi sua formação? Escola Pública () / Escola Particular () / Ambos ()
- Dá aula? Sim() / Não()
 - Qual etapa/ano? Ensino Infantil [] / Ensino Fundamental [] / Ensino Médio [] / Ensino Superior [] / Outros []
 - Tempo de atuação como professor@:
 - Tipo de escola: Pública () / Particular () / Ambas ()
- Possui outra formação superior? Sim () / Não ()
 - Qual?

Questão 01

Como você acha que Ciências deveria ser ensinada ?

Questão 02

Como você aprendeu Ciências Naturais na escola?

Questão 03

Na sua opinião, quais conhecimentos devem compor o ensino de Ciências Naturais na escola?

Questão 04

O que você entende por Ciências?

Questão 05

O que você entende por experimentação?