

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO**

CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA

Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio

**São Carlos
2019**

CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA

Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Josimeire Meneses Julio

**São Carlos
2019**

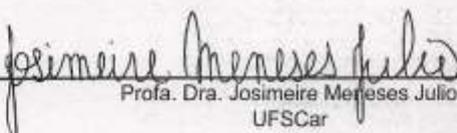


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

Folha de Aprovação

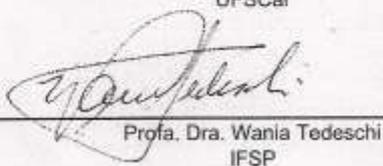
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Carolina de Luca Menezes Nogueira, realizada em 20/09/2019:



Profa. Dra. Josimeira Menezes Julio
UFSCar



Prof. Dr. Marlon Caetano Ramos Pessanha
UFSCar



Profa. Dra. Wania Tedeschi
IFSP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos meus alunos e colegas de profissão, que se tornaram meu incentivo para a realização dessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu força e paciência para a dedicação do trabalho e concretização desse sonho.

À professora Josimeire Meneses Julio, que contribuiu com as orientações para a realização dessa pesquisa e também com ensinamentos para minha vida.

Aos professores Marlon Pessanha e Wania Tedeschi, por aceitarem a participar da banca e contribuírem com o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao meu marido, Rodrigo Monaco Maciel, por estar sempre ao meu lado me apoiando ao longo da pesquisa e incentivando a realização desse sonho.

Aos meus pais Amandio e Maria José, que sempre me incentivaram e me apoiaram no decorrer da minha vida acadêmica.

A todos os professores e educadores que contribuíram com minha formação escolar.

Agradeço ao professor Reinaldo Bernardo por sempre incentivar minha vida acadêmica e por ter aberto as portas de sua sala de aula para a realização dessa pesquisa.

Aos alunos que se prontificaram a realizar as atividades de muito bom grado.

Aos pais dos alunos, por autorizarem a realização da pesquisa, apoiando meu trabalho.

Aos professores e aos meus amigos do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, por sempre estarem me ajudando em todos os momentos.

À minha querida irmã Amanda, que acompanhou de perto essa jornada, sempre me ajudando nos momentos mais difíceis e por ter me acompanhado nessa aventura e ter feito parte de cada detalhe desse sonho.

Aos meus amigos Elenilson e Rafael, que me incentivaram e deram forças desde sempre para que esse sonho pudesse se tornar realidade.

Aos meus queridos alunos, que me ensinam diariamente e por permitirem que eu percebesse que eles mereciam um ensino de Física que mais se adequasse às suas realidades.

Aos meus colegas de profissão, que sempre concordaram que era preciso fazer mais por esses alunos e sempre me apoiaram para a realização desse trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

Você não pode ensinar nada a ninguém, mas
pode ajudar as pessoas a descobrirem por si
mesmas.

Galileu Galilei

NOGUEIRA, Carolina de Luca Menezes. Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio (Dissertação). São Carlos, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Universidade Federal de São Carlos, 2019

RESUMO

Este trabalho tem como pressuposto que o ensino de Física pode formar educandos visando a prepará-los para o trabalho e cidadania, visto que permite relacionar os conteúdos e os fenômenos físicos com a realidade dos alunos, tornando-os críticos e responsáveis de modo que possam tomar decisões de modo científico-tecnológico. Sendo assim, caracterizando a contextualização do ensino como uma possibilidade de levar o aluno à uma educação para a cidadania por meio de ensinar conceitos de Física ligados à vivência dos mesmos, e sendo pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino e de aprendizagem, elaboramos uma atividade experimental de investigação contextualizada e uma entrevista estimulada com a finalidade de analisar a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade investigativa e como eles percebem os aspectos de contextualização dentro da disciplina. A atividade foi aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de São Carlos. A pesquisa possui caráter metodológico qualitativo e para análise dos dados foram utilizadas partes significativas de Análise de Conteúdo, em que foram criadas categorias que melhor representassem a relação dos alunos com a contextualização durante a atividade. Percebemos que o conteúdo curricular possui uma dificuldade em aproximar o conhecimento escolar com as curiosidades dos alunos e que existe um desafio nas aulas de Física, o de identificar as necessidades e curiosidades dos alunos para poder articulá-las ao conteúdo curricular.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Física. Atividade investigativa.

NOGUEIRA, Carolina de Luca Menezes. Possibilities and challenges into contextualization of physics content on high school (Master's thesis). São Carlos, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Universidade Federal de São Carlos, 2019

ABSTRACT

This work has as presupposition that the teaching of physics can train students to prepare them for work and citizenship, since it allows to relate the contents and physical phenomena with the reality of the students, making them critical and responsible so that they can make decisions scientifically and technologically. Thus, characterizing the contextualization of teaching as a possibility to lead the student to a citizenship education through teaching physics concepts linked to their experience and being thought as a pedagogical resource or as a guiding principle of the teaching and learning process we elaborated an experimental contextualized research activity and a stimulated interview in order to analyze the relationship that students establish with the contextualization of contents from an investigative activity and how they perceive the aspects of contextualization within the discipline. The activity was applied to students of the 1st year of high school of a public school in the city of São Carlos. The research has a qualitative methodological character and, for data analysis, significant parts of Content Analysis were used, in which categories were created that best represented the students' relationship with the contextualization during the activity. We realize that curricular content has a difficulty in bringing school knowledge closer to students' curiosities and that there is a challenge in physics classes to identify students' needs and curiosities in order to articulate them with curriculum content.

Keywords: Contextualization. Physics teaching. Investigative activity.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o fio de cobre. Experimento realizado pelos alunos	48
Figura 2 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado	49
Figura 3 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado	49
Figura 4 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado	49
Figura 5 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado	50
Figura 6 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado	50
Figura 7- Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com um pedaço de arame – Experimento realizado pelos alunos.....	51
Figura 8 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o prego Experimento realizado pelos alunos	52
Figura 9 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o grafite Experimento realizado pelos alunos	52
Figura 10 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com a moeda metálica Experimento realizado pelos alunos.....	52
Figura 11 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com a moeda metálica Experimento realizado pelos alunos.....	53

Lista de Quadros

Quadro 1 - Categorias de análises das concepções de contextualização do ensino, contextos de significação e de ocorrência destas concepções	24
Quadro 2 - Resumo da atividade experimental de investigação realizada com os alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual na cidade de São Carlos.....	37
Quadro 3 - Ideias de contextualização presentes nas falas de diferentes alunos durante a realização da atividade e entrevista estimulada.....	57

Lista de Siglas

DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 - INTRODUÇÃO	17
2 - REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 - A Contextualização do Ensino de Física nos Documentos Oficiais.....	20
2.2 - O Ensino de Física e a Contextualização	23
2.3 - Perspectivas de contextualização	27
2.3.1 - Aproximação com o cotidiano.....	28
2.3.2 – Relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento - Interdisciplinaridade.....	29
2.3.3 - Busca por novos conhecimentos científicos	31
2.4 - Atividade experimental investigativa como possibilidade de se contextualizar o ensino de Física.....	32
3 - ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE	36
4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
4.1 - O contexto da pesquisa.....	38
4.1.1 - Os participantes	38
4.1.2 - Descrição da instituição escolar	39
4.2 - O tipo de pesquisa.....	40
4.3 - Procedimento de coleta dos dados.....	41
4.3.1 - Grupos operativos	41
4.3.2 - Áudios e escrita	43
4.3.3 - Entrevista estimulada	44
4.4 - Procedimento de análises dos dados	45
4.5 - Descrição da atividade	46
4.5.1 Montagem de um circuito simples	46
4.5.2 – Entrevista estimulada	53
5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE A - Atividade proposta.....	67
APÊNDICE B – Transcrição	69
APÊNDICE C - Resultados entregues pelos grupos.....	81
ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP – Aprovação do comitê de ética.....	85
ANEXO B - Carta de aceite da instituição coparticipante.....	86
ANEXO C- Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos	87

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	88
ANEXO E – TCLE – Dirigido aos pais.....	93
ANEXO F – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	98

APRESENTAÇÃO

Antes de escrever sobre a pesquisa, torna-se interessante compartilhar minha trajetória acadêmica e profissional e como procedeu a decisão para este trabalho.

Meu ingresso no curso de Física da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) deu-se no início do mês de março de 2008. Durante o primeiro ano do curso, optei em cursar Bacharelado em Física. Inicialmente, esse era meu objetivo – fazer Iniciação Científica na área de Cerâmicas Ferroelétricas, terminar a graduação e dar continuidade na área acadêmica na mesma linha de pesquisa. No entanto, no meu último semestre de graduação comecei a realizar novos planos.

No segundo semestre de 2013 iniciei o curso de Licenciatura em Física também na UFSCar. Em 2014 fiz meu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “A contextualização em livros didáticos de física: uma análise a partir do conteúdo referente às Ondas Mecânicas”, possibilitando minha inserção no tema voltado ao campo educacional.

Em 2014 comecei a lecionar em uma escola particular da cidade de São Carlos e, no mesmo ano, ingressei como professora na Rede Estadual do Estado de São Paulo. Nesse momento, me deparei com vários problemas que tornaram o início da minha vida profissional um pouco difícil, como problemas de indisciplina, falta de material, superlotação das salas de aula, dificuldade em adaptar o conteúdo a ser trabalhado com os alunos, desinteresse por parte deles, entre outros fatores.

Perante tais fatos e conversando com colegas de profissão há tempos na área docente, notei que eles possuíam as mesmas dificuldades que eu, principalmente em contextualizar os conteúdos de Física construindo tais conceitos por meio de aulas expositivas e por atividades mecânicas de memorização.

Dessa forma, comecei a perceber que apenas o domínio do conteúdo a ser trabalhado em sala de aula não era suficiente para que os alunos compreendessem o assunto e muito menos se sentirem motivados a estudar os temas propostos. Sendo assim, observei que vários dos fatores que dificultavam minhas atividades profissionais eram consequência da maneira que o Ensino de Física era trabalhado em sala de aula.

Diante disso, com o objetivo de melhorar minha formação profissional e tentar combater as inquietações que surgiram desde o início de minhas atividades em sala de aula, participei do processo seletivo para o Programa de Pós-graduação Profissional em Educação (PPGPE) da Universidade Federal de São Carlos, em 2017.

Ingressei no PPGPE, e durante muitas conversas e grupos de estudos realizados com minha orientadora, decidimos que seria melhor analisar a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade experimental de investigação.

Para tanto, a pesquisa seria realizada com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual na cidade de São Carlos, tornando-se, assim, meu ambiente de coleta de dados e os alunos meus sujeitos de pesquisa (conforme detalhado em procedimentos metodológicos). Escolhi essa escola, pois lecionei nela durante os anos de 2015 e 2016, possuindo então mais afinidade com os alunos, corpo docente e direção.

Para melhor compreensão do leitor, o trabalho está dividido em cinco partes, visando auxiliar a leitura, a dissertação, bem como para apresentar as etapas percorridas no decorrer dele. Primeiro apresento a introdução do trabalho, responsável por inserir o leitor no assunto da dissertação. Nessa parte são apresentados a questão de pesquisa e os objetivos específicos que orientaram o trabalho desenvolvido.

A segunda parte deste trabalho se volta para a apresentação das reflexões teóricas que serviram para fundamentar as discussões da pesquisa, onde apresentamos a contextualização do ensino de Física presentes nos documentos oficiais brasileiros, no qual buscamos compreender como cada documento abordou esse assunto. Além disso, trazemos as concepções de contextualização de diversos autores.

Esse capítulo é finalizado com a explicação de como uma atividade investigativa tem a possibilidade de contextualizar o Ensino de Física, permitindo que os alunos tenham a possibilidade de relacionar situações cotidianas com o conhecimento científico.

O próximo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa apresentando a metodologia de pesquisa que se enquadra como qualitativa. A pesquisa foi feita pela seleção, estudo e fichamento de literatura específica que discute a contextualização no ensino de Física para o Ensino Médio. Nesse momento esclarecemos as decisões tomadas durante o desenvolvimento do trabalho, além de apresentar o público alvo escolhido e como a atividade experimental de investigação foi elaborada e aplicada com os alunos.

Posteriormente apresentamos os resultados obtidos considerando os referenciais teóricos da pesquisa e os objetivos específicos desse trabalho. Os resultados apresentados são recortes feitos na transcrição dos áudios gravados e nas fotos tiradas pelos alunos durante a atividade.

A seguir, no último capítulo deste trabalho, apresentamos as considerações finais obtidas.

Por fim, trazemos os apêndices e anexos que trazem informações extras, tais como o roteiro da atividade desenvolvida, roteiro para entrevista estimulada, termo de aceite da instituição coparticipante, termos de consentimento, entre outras informações relevantes para a pesquisa.

1 - INTRODUÇÃO

A qualidade do ensino, de modo geral, será sempre um desafio permanente na educação, uma vez que a importância do que se ensina na escola e a formação que ela oferece são questionadas por professores e alunos, devido as mudanças ao longo do tempo. No ensino de Física, isso se torna evidente, visto que, na maioria das vezes, os conteúdos são apresentados de forma superficial e muito distantes dos conhecimentos prévios dos alunos, não lidando com as heterogeneidades presentes na escola, ou seja,

[...] muitas vezes os conceitos são apresentados em sua mais ampla generalidade. Os estudantes, por seu lado, não estão ativamente engajados no processo de abstração e generalização. Muito pouco raciocínio indutivo está envolvido; predomina largamente o raciocínio dedutivo (McDERMOTT, 1993, p. 295).

De maneira geral, o que vemos no ensino de Física nas escolas não é a busca por resolução de problemas que envolvam o mundo como um todo, mas sim exercícios de aplicação da teoria pautados na busca de uma conexão entre dados e incógnitas, na reprodução de procedimentos e algoritmos, na memorização e aplicação de fórmulas e conceitos técnico-científicos em sua maioria por meio da “lousa e do giz”, do “lápiz e do papel”, sem que haja uma problematização do conteúdo estudado.

A problematização do Ensino de Física pode ser considerada uma ferramenta eficaz, pois ela permite que o desenvolvimento dos conteúdos estimule o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando uma melhor compreensão do tema estudado.

Além disso, segundo McDermott (1993), a introdução de equações algébricas nas aulas de Física não permite que o aluno pense na Física envolvida naquele problema, focando apenas a parte matemática e deixando de lado as dimensões do pensamento no ensino de Física, além de não conseguir relacionar essas fórmulas com fenômenos físicos presentes em seu dia a dia.

Isso ocorre, porque muitas vezes, a maneira como o ensino é tratado não permite que os alunos percebam que há uma origem, uma lógica ou uma explicação envolvida através da fórmula utilizada, já que o ensino tradicional traz um conteúdo curricular, como aponta Amaral (1998), focado nas informações e conceitos, isto é,

Apresentados em seu formato definitivo, organizados de maneira fragmentada e estanque, bem como reunidos em grandes pacotes temáticos correspondentes à Física, Química, Biociências, Geociências: Não vê qualquer sentido em relacionar o conhecimento científico com as outras formas de conhecimento; a realidade é mobilizada apenas como ilustração ou

aplicação da teoria; o processo de produção do conhecimento científico e as relações da ciência com a sociedade não fazem parte de um núcleo de interesses (AMARAL, 1998, p. 213).

É sempre um desafio educacional mobilizar o interesse dos alunos em estudar os conteúdos de Física. É necessário que os alunos compreendam que a Física não é apenas uma disciplina presente no currículo escolar e sim responsável por uma série de mudanças que permitem uma melhor formação social e profissional, preparando-os tanto para o mercado de trabalho como para a vida social, já que, como aponta Kato e Kawasaki (2011) o Ensino de Ciências, de modo geral, permite criar novas dualidades e reforçar as já existentes no currículo escolar, que são base nacional comum/parte diversificada, e formação geral/preparação básica para o trabalho.

Deste modo concordamos que os conteúdos estudados podem ser trabalhados de maneira aproximada ao cotidiano dos alunos, para que, dessa forma, a Física seja ligada à vivência deles, isto é:

É importante que os conhecimentos físicos trabalhados em sala de aula possam ser vistos pelos alunos como instrumentos na compreensão do mundo como um todo. Entretanto, para que haja um melhor entendimento dos conceitos físicos por parte dos alunos, torna-se importante que como professores abordemos tais conteúdos de forma próxima ao cotidiano dos alunos para que estes reconheçam a presença da Física em seu dia a dia (MACEDO, 2013, p.18).

Dessa forma, é necessário que nós professores tenhamos em mente que outras formas de se ensinar Física também são válidas e muitas vezes trazem mais benefícios para os alunos e melhor qualidade no ensino de Física, uma vez que ele deveria ser capaz de proporcionar aos estudantes um ensino relacionado com o cotidiano dos mesmos e também possibilitar a interpretação dos fenômenos presentes no mundo real.

Seria importante que o ensino de Física não mostre apenas as aplicações e tecnologias desenvolvidas a partir de cada conteúdo, mas sim que permita que os alunos visualizem determinados fenômenos em suas vivências. Desse modo, além de inserir a evolução dos contextos históricos e relacionar a ciência com o dia a dia dos educandos, é necessário também proporcionar um diálogo professor-aluno, em que os alunos tenham uma participação efetiva.

Nessa perspectiva, sabemos que existem propostas educativas que valorizam os conhecimentos prévios dos alunos, as relações com o cotidiano, as atividades experimentais e, em meio a essas propostas, encontra-se a contextualização.

A contextualização do ensino de Física permite a exploração dos conteúdos propostos dentro de fenômenos e aplicações práticas presentes no cotidiano dos alunos, além de permitir uma significativa aproximação entre os fenômenos físicos, tecnológicos e sociais, conforme será explicado nesse trabalho no capítulo teórico.

Cabe destacar que nesse trabalho, optamos em trabalhar com uma atividade experimental de investigação contendo fortes elementos de contextualização, por possuir materiais presentes no cotidiano dos estudantes.

Dessa forma, frente a importância da contextualização para o ensino de Física juntamente com atividades de investigação, surge a questão que norteará este trabalho: Qual a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos da física a partir de uma atividade experimental de investigação?

Para responder tal indagação, este trabalho procurou investigar entre alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, na cidade de São Carlos, durante a realização de uma atividade experimental de investigação, como eles se relacionam com a questão da contextualização.

Para isso, foram elaboradas algumas questões norteadoras que auxiliaram no processo de pesquisa e que compuseram o conjunto de objetivos específicos desta pesquisa, conforme verificamos a seguir:

Objetivos específicos:

- Qual a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade?
- Como os alunos podem perceber os aspectos de contextualização dentro da atividade?

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo pretendemos apresentar, de forma resumida como ocorreu o desenvolvimento da Contextualização do Ensino de física nos documentos oficiais brasileiros, base desse estudo.

2.1 - A Contextualização do Ensino de Física nos Documentos Oficiais

A contextualização do ensino tem sido discutida no ambiente escolar desde a década de 1990. Pellegrin e Damazio(2015) afirmam que a ideia de um ensino de Ciências, em que os alunos teriam uma participação ativa, surgiu na década de 1980 com as ideias construtivistas, em que os alunos passariam a analisar os conteúdos e fenômenos criticamente. Porém, foi apenas na década de 1990 que surgiu o tema contextualização. Nesse mesmo período houve

(1) aprovação e o sancionamento da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1996, com o objetivo de regulamentar o sistema educacional brasileiro, que toma como base a Constituição Federal, com o seu preceito de que a educação é um direito universal; (2) a publicação e divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1997, que orienta principalmente a composição para currículos escolares (PELLEGRIN; DAMAZIO, 2015, p. 485).

Na LDB, a contextualização aparece apenas como uma contribuição para a formação cidadã do aluno, vinculada ao trabalho e à prática social. Ela se mostra mais presente e eficiente nos demais documentos oficiais, como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).

Nos PCN, o processo de contextualização está diretamente relacionado com uma perspectiva interdisciplinar, buscando uma maior inserção da tecnologia, dos processos históricos, culturais, sociais etc., no processo de ensino de Física.

O processo de contextualização, associado à interdisciplinaridade, sugere que o ensino de ciência deveria, através de contextos históricos, proporcionar aos alunos uma aprendizagem cultural e, dessa forma, a educação científica poderia mostrar para os alunos como as ideias de um fenômeno físico foram evoluindo com o tempo e, paralelamente, trazer elementos da realidade para a sala de aula.

Para Pellegrin e Damazio (2015), nos PCN a contextualização surge através da problematização dos conteúdos escolares ensinados, em que novos conhecimentos científicos serão formados a partir dos conhecimentos prévios dos alunos possibilitando uma “*reflexão crítica do cotidiano*” e obtenção de novos conhecimentos. Dessa forma, o aluno passará a desenvolver um papel mais ativo durante as aulas, além de trabalhar com os conteúdos focados em seu dia a dia, permitindo que ele compreenda, da melhor maneira possível, os fenômenos físicos presentes no mundo ao seu redor.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio –PCNEM (2000) também propõem a contextualização para o ensino das disciplinas e apontam que, partindo de estudos preliminares do cotidiano, o aluno pode construir e reconstruir conhecimentos que permitam uma leitura mais crítica do mundo físico possibilitando a tomada de decisões fundamentadas em conhecimentos científicos, favorecendo o exercício da cidadania. Segundo o mesmo documento, o processo de contextualização no ensino de Física deve estar diretamente relacionado com uma perspectiva interdisciplinar, buscando uma maior inserção da tecnologia, dos processos históricos, culturais e sociais.

Segundo Lopes (2002), os PCNEM apresentam uma ambiguidade nas concepções sobre contextualização. Inicialmente, a contextualização surge com a ideia da valorização do cotidiano, em que todo conhecimento escolar deve estar relacionado com a vida dos alunos, permitindo que eles consigam transformar a resolução de problemas em situações comuns de seu dia a dia. Por outro lado, os “saberes prévios e cotidianos são incluídos em uma noção de contexto mais limitada em relação ao âmbito da cultura mais ampla” (LOPES, 2002, p. 392). De acordo com Lopes (2002), essa ambiguidade não pode ser vista como um ponto negativo para a proposta curricular, visto que ela mostra os conflitos e dificuldades presentes para elaborar uma proposta curricular.

Nas diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), a contextualização deve ser associada ao processo de relacionar os conceitos físicos com a realidade e o cotidiano dos alunos e deve ser um elemento motivador no processo de aprendizagem, contudo, a ausência de discussões mais aprofundadas sobre os contextos propostos com os alunos, faz com que a contextualização seja apenas uma mera ilustração para se iniciar um determinado assunto.

Como nos aponta Pellegrin e Damazio (2015), a partir das DCNEM, a contextualização permite uma melhor relação entre “sujeito e objeto”, fazendo com que os alunos passem a ser o sujeito ativo durante as aulas, que para Kato e Kawasaki (2011), isso permite que o aluno seja

estimulado a reconstruir contextos para uma melhor compreensão do conteúdo escolar a ser estudado.

Além disso, segundo o mesmo autor, a contextualização permite que se proporcione uma “aprendizagem significativa ao aluno” já que ele tem a possibilidade de levar seus conhecimentos prévios, suas experiências para a sala de aula. Essa aproximação, de acordo com a autora e as DCNEM podem ser efetivadas de diversas maneiras, uma delas é através de atividades de experimentação, buscando vivências em várias situações, como “campo de cultura, esporte e lazer”.

As diretrizes curriculares, conforme cita Ricardo (2005, p. 27),

Entendem que a contextualização pode ampliar a interação entre as disciplinas e as áreas e destaca dois aspectos importantes. Primeiro, que contextualizar significa admitir uma relação entre sujeito e objeto em todo conhecimento e, segundo, que o conhecimento escolar passou por uma transposição didática e, nesse caso, a linguagem tem papel fundamental.

Nesse contexto, Lopes (2002) afirma que nas diretrizes curriculares há três interpretações para a contextualização: “a) trabalho, b) cidadania e c) vida pessoal, cotidiana e convivência”. O trabalho, de acordo com Ricardo (2005), é analisado como um dos contextos mais importantes na LDB/96, uma vez que as DCNEM afirmam que as tecnologias “só podem ser entendidas de forma significativa se contextualizadas no trabalho” (BRASIL, 1999, p.93), permitindo que o aluno esteja melhor preparado para vida profissional.

Dessa forma, a contextualização da Física faz parte dos princípios organizadores do currículo nacional por formarem, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM – na resolução CEB 03/98, uma relação entre o sujeito e o objeto como fator importante na apresentação dos conhecimentos escolares evocando áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do indivíduo. Deve ser associada ao processo de relacionar os conceitos físicos com a realidade e com o cotidiano dos alunos e deve ser um elemento motivador no processo de aprendizagem. Ressalta ainda que:

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizam o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade (BRASIL, 1998, p. 42).

Assim como os PCNEM, as DCNEM também apresentam uma diversidade de concepções de contextualização. Ricardo (2005) mostra que as diretrizes afirmam que “é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (BRASIL, 1999, p.94). No entanto, devido à falta de explicações e informações de como a contextualização pode ser utilizada, ela acaba se tornando um mero instrumento de ilustração ou introdução de um novo conteúdo.

Sendo assim, mesmo que os documentos não tragam de forma clara a ideia de contextualização é possível notar, como afirmam Pellegrin e Damazio (2015), que todos eles, desde o PCN, possuem como finalidade uma aprendizagem que tenha sentido ao educando, em que a contextualização possa aproximar os conteúdos escolares das experiências vividas pelos alunos, tornando-os mais participativos da sociedade em que vivem.

2.2 - O Ensino de Física e a Contextualização

Apesar da contextualização estar presente há muito tempo nos documentos oficiais, nós professores possuímos desafios em utilizar esse recurso durante as aulas de Física. Muitas vezes essa dificuldade ocorre, pois os documentos oficiais apresentam algumas ambiguidades em suas resoluções sobre o uso da contextualização na Física, proporcionando um ensino em que a contextualização é, geralmente, utilizada em situações cotidianas apenas para descrever ou exemplificar alguns fenômenos.

No entanto, é preciso refletir sobre o que efetivamente seria um ensino de física contextualizado, visto que muito se fala em levar em consideração o cotidiano dos alunos, como se isso fosse suficiente para despertar o interesse deles pelo conteúdo ou pela compreensão dos conceitos curriculares da área. Ou seja, as discussões sobre este tema são muitas vezes pobres e baseadas em senso comum, o que não gera soluções aos problemas apresentados, como aponta Ricardo (2005), que ainda existe uma discussão insuficiente, fazendo com que, na maioria das vezes, a contextualização torna-se apenas uma aproximação da vida e do cotidiano dos alunos, sem ter uma análise mais profunda do conteúdo estudado.

Embora o princípio da contextualização do ensino esteja presente nos documentos curriculares oficiais mais recentes, conforme identificado por Kato e Kawasaki (2011), o seu significado para o ensino, de um modo geral, não é recente e, tampouco, possui origem nestes documentos. A partir de um estudo realizado pelos autores, foram identificadas onze concepções diferentes sobre este tema, que são: “realidade, vida, vivência, mundo, cotidiano,

trabalho, cidadania, contexto social, contexto histórico e cultural, conhecimentos prévios do aluno e disciplinas escolares” Kato e Kawasaki (2011, p. 42).

Confrontando essas concepções localizadas com aqueles presentes nos documentos oficiais e identificadas nas falas de professores em exercício, os autores identificaram cinco concepções de contextualização do ensino, como pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1 - Categorias de análises das concepções de contextualização do ensino, contextos de significação e de ocorrência destas concepções ¹ (Continua)

Categorias de Análise	Concepções	Contextos de significação	Documentos ou professores
1) Cotidiano dos alunos	Buscar relações com as experiências pessoais e sociais do aluno, a realidade do aluno e a cidadania.	Cotidiano do aluno	DCNEM; PCEM; PCEB; PCNEF; PCEC; MRCC professores
	Buscar relação com o mundo do trabalho	Mundo do trabalho	DCNEM
2) Disciplina(s) escolar(es)	Buscar relações com outras disciplinas (multi, trans ou interdisciplinaridade)	Outras disciplinas escolares	DCNEM; PCNEM; PCNEF; PCEC professores
3) Ciência	Buscar relações com a ciência, enquanto produto e processo.	Universo da Ciência	PCNEM;PCEC
	Buscar relações com as ciências naturais, em especial, as ciências biológicas (as teorias evolutivas).	Teorias gerais da Biologia e da ciência	PCEB
4) Ensino	Buscar relações entre conhecimento científico e conhecimento escolar.	Conhecimento Científico	PCNEM
	Buscar problematizar e situar o conhecimento escolar em relação a outras formas de conhecimento.	Diversas formas de conhecimento em diferentes contextos	PCNEF; PCEC; MRCC
5)Contexto histórico, social e cultural	Buscar relações com elementos da cultura.	Cultura brasileira e mundial	PCNEM; PCNEF; PCEC professores

¹ DCNEM (1998)-Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PCNEM (1999)-Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PCEB (1988)-Proposta Curricular para o Ensino de Biologia.

PCNEF (1998)-Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.

PCEC (1991)-Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde.

MRCC (1992)-Movimento de Reorientação Curricular-Ciências.

Quadro 1 - Categorias de análises das concepções de contextualização do ensino, contextos de significação e de ocorrência destas concepções ² (Conclusão)

Categorias de Análise	Concepções	Contextos de significação	Documentos ou professores
	Buscar relações com a história da ciência.	Contexto histórico e social	PCNEM; PCEC
	Buscar relações CTS.	Ciência, tecnologia e sociedade	PCNEM; PCNEF; PCEC professores

Fonte: Kato e Kawasaki (2011, p. 45)

A categoria 1 trata a associação dos conteúdos com as experiências de vida dos alunos ou até mesmo os conhecimentos já adquiridos por eles, fazendo com que as aprendizagens se tornem significativas a partir das dimensões presentes na vida social, cultural e pessoal dos alunos.

Vale ressaltar, como aponta Ricardo (2005, p. 218), que a contextualização “não se resume em partir do senso comum, ou do cotidiano imediato do aluno, e chegar no saber científico”, o que ela realmente considera é que seja realizada uma crítica ao senso comum com a finalidade de estimular os alunos a buscarem novos conhecimentos científicos.

Já a categoria 2 busca a integração de um conteúdo específico da disciplina trabalhada com outras disciplinas do currículo escolar, interligando os conteúdos e gerando uma interdisciplinaridade dos conceitos, podendo ser disciplinas na área de Ciências Naturais (intradisciplinar) ou qualquer outra disciplina presente no currículo escolar (interdisciplinar).

Na categoria 3, o objetivo é relacionar o conhecimento científico aos conhecimentos das ciências-referências, abordando aspectos relacionados à própria construção do conhecimento científico estabelecendo relações entre a evolução dos conceitos e teorias mais gerais que o incorporam.

A categoria 4 procura arrolar o conhecimento específico a outras formas do conhecimento, basicamente as do cotidiano e da sociedade onde o aluno vive, para uma melhor

² DCNEM (1998)-Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PCNEM (1999)-Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PCEB (1988)-Proposta Curricular para o Ensino de Biologia.

PCNEF (1998)-Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.

PCEC (1991)-Proposta Curricular para o Ensino de Ciências e Programas de Saúde.

MRCC (1992)-Movimento de Reorientação Curricular-Ciências.

produção do conhecimento escolar. Nessa categoria o professor tem um papel de suma importância, pois é o mediador de um processo que está em constante mudança, uma vez que as necessidades e características do público escolar variam o tempo todo.

Por último, temos a categoria 5, contexto histórico, social e cultural, que procura estabelecer o conhecimento específico na sociedade e procura contextualizar o conhecimento específico no tempo e no espaço para entender como foi sua evolução. Para isso, a ciência é vista como uma atividade humana, histórica, coletiva e social.

Ricardo (2005) aponta que a história da Ciência pode contribuir para localizar dentro do corpo das teorias científicas o seu contexto histórico de elaboração e não apenas de justificação, os quais caracterizam o chamado saber sábio³, uma vez que considerar apenas o produto das pesquisas científicas no momento da didatização dos saberes a serem ensinados na escola pode trazer problemas.

As concepções diversificadas são importantes para o ensino de ciência em todos os níveis da educação básica, já que elas trazem sugestões de como podemos trabalhar com os conteúdos curriculares. Porém é importante que elas sejam tratadas com devido cuidado, uma vez que ao valorizar a realidade dos alunos não podemos esquecer de tratar também os níveis mais conceituais e abstratos da aprendizagem, além de estudar os conhecimentos prévios dos alunos para se ter uma base dos conhecimentos deles para “tirá-los” do senso comum.

No entanto, é importante que o professor realize um projeto de ensino bem definido, isto é, um projeto em que estejam presentes discussões aprofundadas sobre os contextos propostos com os alunos, pois, como aponta Ricardo (2005, p. 123), a ausência dessas discussões faz com que a contextualização seja apenas uma mera ilustração para se iniciar um determinado assunto, ou seja: “mascara práticas educacionais antigas com rápidas ilustrações que pretendem justificar o ensino de determinados conteúdos” contudo, o que ela realmente considera é que seja realizada uma crítica ao senso comum com a finalidade de estimular os alunos a buscarem novos conhecimentos científicos.

Para Santos (2007, p. 05), a contextualização do ensino tem como objetivos desenvolver atividades que se aproximem das questões sociais, tecnológicas e cotidianas dos estudantes, ela também pode auxiliar nos processos de aprendizagem de conhecimentos científicos além de permitir que os alunos consigam relacionar as experiências vividas durante as aulas com as situações presentes em seus cotidianos, ou seja, ela pode “ser vista com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes”.

³ O termo “saber sábio” é parte da teoria da transposição didática de Chevallard, que é aquele produzido nas esferas científicas, ou seja, podemos dizer que é o saber apresentado nas próprias palavras dos autores.

De acordo com o mesmo autor, para que o papel principal da contextualização seja assumido é necessário que a partir de “situações reais e existenciais” haja uma reflexão crítica, de modo que os alunos possam buscar o conhecimento envolvido nelas e que tenham interesse em solucionar essas situações. No entanto,

Para isso, é necessária a articulação na condição de proposta pedagógica na qual situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (SANTOS, 2007, p.5).

Assim, para Macedo (2013), um dos obstáculos que enfrentamos como professores de Física durante as aulas é mostrar aos estudantes a importância desta disciplina na sua formação básica e científica, pois grande parte dos cidadãos não compreendem que a Física, e toda Ciência em geral, possui uma relevância muito grande na qual precisamos de conhecimento para tomar decisões em nossas vidas, além de analisar os fatos criticamente. Segundo a mesma autora, torna-se necessário que os conhecimentos apresentados em sala de aula sejam relevantes e aplicados na vida dos alunos, de modo que estes os capacitem a participar de tomada de decisões sobre os diversos assuntos existentes que apresentam cunhos científicos e tecnológicos, além de propiciar o desenvolvimento de suas autonomias.

Sabe-se que tratar a contextualização não é uma tarefa fácil, uma vez que o professor passará por situações não previstas. O professor deve estar preparado para manter seu papel de mediador nos processos de ensino e aprendizagem e tentar trabalhar com todas as concepções que se tem sobre contextualização, como analisar o conteúdo em uma perspectiva histórica, tentar relacionar a ciência com outras disciplinas do currículo escolar, além de “apresentar, aos estudantes, uma forma de ler, interpretar e intervir neste conjunto de vivências e no mundo em que vivem” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 37).

2.3 - Perspectivas de contextualização

Como vimos anteriormente, definir um significado para a contextualização exige reflexão, uma vez que cada documento oficial traz uma concepção diferente de contextualização, algumas vezes até entrando em contradições. Da mesma maneira, elaborar uma atividade contextualizada é um trabalho complexo e pode se tornar um grande desafio para o professor.

Com o intuito de analisar a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade contextualizada e como eles se relacionam com a questão da contextualização, selecionamos três perspectivas de contextualização baseadas nos autores já citados anteriormente. Essas perspectivas têm a finalidade de auxiliar a análise dos dados obtidos durante a atividade proposta para os alunos.

2.3.1 - Aproximação com o cotidiano

Quando pensamos em contextualização, a primeira coisa que vem em nossa mente é a aproximação do conteúdo científico escolar com o cotidiano dos alunos, ou seja, aproximar o conteúdo escolar com exemplos e situações que estão presentes em suas realidades. Assim, para Macedo (2013)

A ideia básica da contextualização na perspectiva do cotidiano é a utilização de exemplos, fatos e aparelhos tecnológicos que estejam próximos da realidade do aluno a fim de contextualizar o conteúdo que está sendo trabalhado. Um exemplo de tal abordagem é quando o professor utiliza um aparelho tecnológico relacionado com o conteúdo físico a ser ensinado e, enquanto explica o seu funcionamento, insere conhecimentos e conceitos físicos fundamentais para o entendimento destes por parte do aluno (MACEDO, 2013, p.52).

Já para Kato e Kawasaki (2011), as relações estabelecidas com o cotidiano devem buscar um significado ao conteúdo escolar, ou seja,

[...] fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia, mas estas não devem ser confundidas com abordagens espontaneístas e imediatistas deste cotidiano. Sendo assim, os processos de ensino e aprendizagem deverão buscar vínculos efetivos com o cotidiano, porém, deverão superá-lo, buscando uma articulação entre este cotidiano e os níveis mais conceituais e abstratos da aprendizagem, num movimento permanente de ação e reflexão (KATO e KAWASAKI, 2011, p. 46-47).

A contextualização na perspectiva do cotidiano pode levar a discussão para um caminho diferente do esperado durante as atividades, contudo, dependendo da finalidade dela é importante que o professor esteja atento a essas mudanças para que possa assumir seu papel de mediador dos processos de ensino e aprendizagem.

Entretanto, sabemos que trabalhar com o cotidiano dos alunos não é uma tarefa tão simples assim. Muitas vezes a mera utilização do cotidiano durante as aulas pode-se tornar apenas uma introdução/exemplificação e não efetivamente parte do processo de construção do

conhecimento físico pelo aluno, sem permitir uma abordagem mais crítica dos conceitos físicos e a concretização dos conteúdos curriculares.

Para que isso não ocorra, Macedo (2013) mostra que

[...] é importante que o caráter crítico do estudante seja instigado durante a abordagem dos conceitos físicos. Assim, é também relevante que atentemos em como abordar o cotidiano na tentativa de contextualização, sobretudo para que o estudante não assuma a ideia de que o conteúdo ministrado tenha aplicabilidade única nestes fatos do dia a dia utilizados (MACEDO, 2013, p. 53).

Vale enfatizar também que a ideia de contextualização não pode ser aproximada à de cotidiano e sim com as relações que as teorias científicas tem com o dia a dia dos estudantes, visto que o uso do cotidiano na contextualização do ensino de Física não deve ser vista apenas como uma apresentação leviana dos contextos sem uma problematização que instigue a construção do conhecimento por parte dos alunos.

Para tal, é importante que o professor trabalhe com situações presentes no dia a dia dos estudantes de modo que traga o cotidiano deles para a sala de aula, possibilitando que eles participem ativamente do processo de aprendizagem.

Podemos assumir que a contextualização do ensino de Física com uma abordagem do cotidiano dos alunos se tornou uma das formas mais comuns, mesmo que ainda apresente algumas dificuldades para ser trabalhado. É importante que o cotidiano seja usado de forma crítica, que auxilie a construção do conhecimento dos alunos, buscando sanar dúvidas e discutir fenômenos, relacionados com o conteúdo, que são de interesse deles.

2.3.2 – Relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento - Interdisciplinaridade

Quando trabalhamos com a contextualização do ensino de Física abordando o cotidiano dos estudos, inevitavelmente passa a existir a necessidade de relacioná-lo com disciplinas escolares de outras áreas de conhecimento, “pois somente na perspectiva das disciplinas escolares se completará o processo iniciado na perspectiva anterior, que é o de relacionar aquilo que é aprendido com o aquilo que é vivenciado no cotidiano” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 47).

Como vimos, a utilização do cotidiano como ferramenta de contextualização pode tornar o ensino de Física mais simples, quando não abordado criticamente. No entanto, quando associado à interdisciplinaridade, passam a ser os “princípios organizadores do currículo” e

permitem várias relações entre as disciplinas e as áreas de conhecimento correlacionadas. Ou seja, de acordo com Kato e Kawasaki (2011, p. 47)

De fato, conforme apontado nas DCNEM (BRASIL, 1998), interdisciplinaridade e contextualização são princípios organizadores do currículo que permitem ampliar as inúmeras possibilidades de interação entre disciplinas e entre áreas nas quais estas disciplinas estão agrupadas.

Além disso, Ricardo (2005, p. 78) apresenta a ressalva de que

A contextualização está associada a uma aprendizagem que tenha sentido para o aluno e se recomenda o trabalho, a cidadania, o corpo, a saúde e o meio ambiente como contextos principais, embora maior ênfase seja dada ao trabalho. Busca-se nesse contexto principal a consolidação da relação entre a teoria e a prática, o que é alvo de muitas críticas a esse documento. A interdisciplinaridade, ainda segundo as DCNEM, serviriam para evitar a compartimentalização dos saberes. Teria um caráter instrumental quando se pensa nos saberes das disciplinas para a resolução de problemas concretos ou na compreensão de fenômenos. Poderia ter ainda uma abordagem relacional de complementaridade, convergência e divergência; de integração de ideias e de integração de conceitos.

Dessa forma entendemos que é, nesse contexto, a interdisciplinaridade que se aproxima da contextualização sendo inevitável entendê-las conjuntamente. Não entanto, quando focamos a contextualização na perspectiva da interdisciplinaridade é importante saber, como aponta Kato e Kawasaki (2011), que as disciplinas podem ser interligadas, mas nenhuma delas pode ser deixada de lado, já que todas as disciplinas possuem uma lógica diferente e importante.

Consequentemente, podemos dizer que a contextualização do ensino de Física com abordagem em outras áreas do conhecimento possibilita um pensamento crítico do conteúdo trabalhado, pois é permitido conciliar as diversas disciplinas escolares com a percepção do cotidiano dos alunos para a concretização das atividades propostas.

Kato e Kawasaki (2007) mostram que as DCNEM trazem a contextualização do ensino a partir de uma perspectiva interdisciplinar, mostrando que é possível dar sentido ao conteúdo trabalhado ao relacioná-lo com outras áreas do conhecimento, no qual

[...] o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo e, dessa forma, estimulá-lo “a fazer” e “a recriar” através da invenção ou reconstrução de contextos que o levam à compreensão do conteúdo específico (KATO e KAWASAKI, 2007, p. 05).

Nesse sentido, vale ressaltar que as disciplinas relacionadas não podem ser trabalhadas de forma superficial, não podendo ser excluídas ou dissolutas. Dessa maneira, conforme os mesmos autores, há a necessidade de valorizar o caráter disciplinar do conhecimento, uma vez que cada campo do conhecimento tem sua lógica e sua própria metodologia de investigação. Sendo assim, é nesse sentido que é preciso organizar e orientar o exercício da aprendizagem, de maneira que cada disciplina, com suas especificidades, possa desenvolver conhecimentos integrados, observando o objeto de estudo disciplinar em seus diferentes conjuntos de significações, como mostram as perspectivas de ensino aqui discutidas.

2.3.3 - Busca por novos conhecimentos científicos

Além dessas duas perspectivas, a contextualização também permite que, a partir de conhecimentos prévios e situações cotidianas adquiridas em experiências anteriores, os alunos busquem por novos conhecimentos científicos possibilitando que eles decidam por situações de contextos científicos e tecnológicos.

Dessa forma, a contextualização na perspectiva de buscar novos conhecimentos pode ser utilizada como um princípio norteador entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes, já que, como vemos em Pellegrin e Damazio (2015), os PCN nos mostram que contextualizar não é apenas trazer o cotidiano para dentro da sala, “pois desta forma estaríamos caminhando por vias do senso comum”. Ou seja,

A formação geral que a escola deve dar aos seus alunos tem como meta ampliar a compreensão que eles têm do mundo em que vivem. [...] na contextualização dos saberes escolares, busca-se problematizar essa relação entre o que se pretende ensinar e as explicações e concepções que o aluno já tem, pois a natureza faz parte tanto do mundo cotidiano como do mundo científico. Todavia, os conhecimentos do aluno são frequentemente inconsistentes e limitados a situações particulares (BRASIL, 2006, p. 50-51).

Porém, precisamos compreender que o objetivo não é aproximar-se do conhecimento científico a partir das experiências vividas pelos alunos, trabalhando apenas com o senso comum. É importante que a contextualização permita que o estudante faça uma “reflexão crítica do senso comum e proporcione alternativas para que o aluno sinta a necessidade de buscar e compreender esse novo conhecimento” (BRASIL, 2006, p. 50-51).

Assim, Ricardo (2005) ressalva que

As discussões precedentes sugerem que o saber científico origina-se de problemas bem elaborados e, por outro lado, os alunos chegam na escola com conhecimentos empíricos, construídos na sua interação com o cotidiano, os quais podem ser entendidos como constituintes do senso comum. A ideia da contextualização dos saberes escolares é, portanto, problematizar a relação entre esses dois mundos, pois a natureza faz parte de ambos. Desse modo, a contextualização não se resume em partir do senso comum, ou do cotidiano imediato do aluno, e chegar ao saber científico. Esse caminho não ocorre sem rupturas. O ponto de partida é a crítica ao senso comum, a fim de proporcionar um distanciamento crítico deste pelo aluno e oferecer-lhe alternativas que o levem a sentir a necessidade de buscar novos conhecimentos. Surge aqui um novo conceito: o de problematização. Este que parece indissociável da contextualização e que aponta para sua dimensão sócio histórica (RICARDO, 2005, p. 218).

Para Santos (2007), essa perspectiva auxilia na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência, buscando sempre uma ligação natural entre o conhecimento científico e o cotidiano propondo, através de situações-problema, buscar o conhecimento necessário para solucionar os desafios propostos, sem reduzi-la apenas a exemplos apresentados ao finalizar o conteúdo.

Já para Kato e Kawasaki (2011, p. 5), utilizar a contextualização nesta perspectiva não tem o intuito de banalizar o conhecimento das disciplinas e sim “criar condições para que os alunos (re) experienciem os eventos da vida real e, a partir dessas experiências, compreendam o conhecimento científico”. Nesse contexto, pode-se dizer que uma reflexão crítica das situações reais e vivenciadas pelos alunos permite a formação de novos conhecimentos científicos.

2.4 - Atividade experimental investigativa como possibilidade de se contextualizar o ensino de Física

Como já visto, é sempre um desafio educacional mobilizar o interesse dos alunos em estudar os conteúdos de Física. Para alguns professores isso ocorre devido à falta de atividades experimentais durante as aulas de Física, que muitas vezes são geradas pela ausência de um laboratório de Física ou Ciências na escola. Contudo, como veremos a seguir, o uso do laboratório tradicional em que os alunos apenas seguem um roteiro estruturado pelo professor, sem precisarem pensar, questionar, cometer erros durante o caminho pode não ser a melhor solução.

Dessa forma, Borges (2002, p. 296) traz a ressalva de que

As principais críticas que se fazem a estas atividades práticas é que elas não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos; que muitas delas não são

relevantes do ponto de vista dos estudantes, já que tanto o problema como o procedimento para resolvê-lo estão previamente determinados; que as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coleta de dados e os cálculos para obter respostas esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível. Com isso, os estudantes dedicam pouco tempo à análise e interpretação dos resultados e do próprio significado da atividade realizada.

Assim, segundo as ideias do mesmo autor, no momento que o estudante realiza uma atividade em um laboratório tradicional, seguindo um roteiro fornecido não é possível dizer com clareza que os objetivos da atividade foram alcançados, uma vez que nem todos podem compreender o mesmo fenômeno e interpretá-lo da mesma maneira. Dessa forma, para Borges (2002, p. 301), para facilitar a compreensão dos conceitos através de atividade práticas se faz necessário o uso de atividades pré e pós laboratório, “para que os estudantes explicitem suas ideias e expectativas, e discutam o significado de suas observações e interpretações”, de modo que pensem de forma crítica o conteúdo trabalhado para realizar a atividade.

Dessa maneira, como vimos nos documentos curriculares e nas ideias de diversos autores, podemos trabalhar com o conteúdo de forma que os estudantes precisem fazer uma análise crítica do senso comum e questionar seus saberes prévios para buscar novos conhecimentos científicos através da contextualização do ensino de Física.

Para isso, os professores e membros da escola precisam ter em mente que existem diversas alternativas para o laboratório escolar, não necessitando de um espaço sofisticado e muito bem equipado, no qual a própria sala de aula ou o pátio da escola podem servir de laboratório para a realização da atividade. Além disso, como Borges (2002) nos mostra, há várias formas de se organizar um trabalho no laboratório e cabe ao professor identificar qual se adapta melhor a atividade escolhida. Porém, é sempre importante que as atividades sejam estruturadas como “investigações ou problemas práticos mais abertos, que os alunos devem resolver sem a direção imposta por um roteiro fortemente estruturado ou por instruções verbais do professor” (BORGES, 2002, p.303).

Contudo, vale destacar que mesmo que o laboratório não seja necessário em todas as atividades propostas, eles possuem sua importância dentro do ambiente escolar, visto que pode despertar o interesse e curiosidade dos alunos sobre outros fenômenos.

Mas o que seria uma atividade investigativa? Para Carvalho (2018), o ensino por investigação é definido como “o ensino dos conteúdos programáticos”, em que o professor crie condições para os aluno

- pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento;
- falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos;
- lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido;

• escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas. (CARVALHO, 2018, p. 766)

Dessa forma, para a autora, o ensino investigativo possibilita que o professor avalie não apenas se os estudantes aprenderam o conteúdo programático mas também “se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo” (CARVALHO, 2018, p. 766).

Nesse sentido, Carvalho (2018) nos mostra que uma atividade investigativa proporciona desencadear o raciocínio dos alunos, permitindo que eles tenham liberdade para expor seus pensamentos, raciocínios e argumentações, uma vez que a “diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o *grau de liberdade intelectual dado ao aluno* e com a *elaboração do problema*” (CARVALHO, 2018, p. 767, grifo do autor).

Para que isso ocorra, a autora nos mostra que uma das formas de trabalhar com uma atividade investigativa é o professor, em uma atividade de laboratório, propor o desafio e as hipóteses serão discutidas com os estudantes, porém serão eles que pensarão em como realizar a experiência, o professor é o mediador da atividade que é responsável por retomar as discussões e conclusões.

Para tal ação o professor formará um problema para iniciar a atividade experimental, em que os alunos precisarão buscar relações com outros conceitos já aprendidos durante as aulas de Física ou até mesmo em outras disciplinas, para tentar solucionar o desafio e também elaborar hipóteses e construir novos conhecimentos científicos.

Carvalho (2018) ressalta que uma atividade de investigação é responsável por dar uma liberdade intelectual aos alunos, visto que ela possibilita que o professor crie condições em sala de aula em que os alunos possam participar da dinâmica sem medo de errar.

Além disso, Carvalho (2018) nos mostra que para realizar uma atividade de laboratório de forma investigativa é ideal trabalhar com grupos pequenos (de 4 a 5 alunos) para que todos tenham a oportunidade de resolver o desafio com o material disponibilizado. É importante que todos os alunos possam expor suas opiniões e tentem explicar como fizeram para resolver o problema e porque essa solução foi viável. Além do mais, para a autora é conveniente ter como pergunta principal durante a conversa “aonde vocês veem isso em nosso dia a dia?” (CARVALHO, 2018), para que os alunos procurem relacionar o conceito construído com seus cotidianos.

Notamos que elaborar e trabalhar com uma atividade experimental investigativa não é uma tarefa trivial, visto que é necessário que o professor possa mediar as argumentações dos alunos, incentivando a participação dos alunos e também buscando a construção de novos conhecimentos.

Todavia, podemos afirmar que uma atividade experimental investigativa se trata de uma possibilidade de contextualização do ensino de Física, uma vez que ela pode ser pautada na resolução de um problema cotidiano, permitindo que os alunos tenham uma compreensão funcional dos conceitos no sentido de extrapolar a situação presenciada na atividade em situações presentes no dia a dia deles.

A partir disso, e das ideias de Kato e Kawasaki (2011), que mostram que a contextualização do ensino tem como papel propor uma relação dos conteúdos escolares com os diferentes contextos de “*produção, apropriação e utilização*”, elaboramos uma atividade experimental de investigação com elementos de contextualização, sendo uma situação aberta, com elementos do cotidiano dos estudantes, ou seja, materiais simples que eles normalmente possuem em casa, de maneira que eles pudessem argumentar, pensar nos conhecimentos prévios de forma crítica, relacionar o conteúdo com outras disciplinas e até mesmo se sentirem incentivados a buscar novos conhecimentos científicos.

Dessa forma, este trabalho procura identificar quais as relações que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade experimental investigativa e como os alunos percebem os aspectos de contextualização dentro da atividade.

3 - ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE

Para a elaboração da atividade nos baseamos nas ideias de Carvalho (2018) sobre atividade experimental investigativa com a temática de circuitos elétricos simples. Esse tema foi escolhido a partir de observações durante minha experiência como professora, devido as dificuldades demonstradas pelos alunos em compreender a relevância de seus conceitos para a vida em sociedade.

Dessa maneira, partindo do pressuposto de que as relações estabelecidas com situações cotidianas dos estudantes podem dar um melhor significado ao conteúdo escolar, permitindo que os alunos associem o que “se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 46), elaboramos uma atividade aberta, sem roteiro, pensando que muitas vezes nos deparamos com situações em nosso cotidiano que não temos uma roteiro pronto, em que precisamos pensar, refletir, planejar e tomar algumas decisões para resolver o fenômeno, por exemplo, ao trocar uma lâmpada, em que vários fatores podem ser analisados.

Organizamos uma atividade de investigação que apresentasse objetos que claramente estivessem presentes no cotidiano dos alunos, como a pilha, lâmpada, fio, grafite, barbante etc., como o intuito de utilizar elementos comuns do dia a dia dos alunos e também trabalhar com um conteúdo que pode representar uma tarefa simples que as pessoas normalmente realizam em alguma medida no cotidiano, ou seja, tornar o problema contextualizado na medida em que ele remete a um problema da vida cotidiana.

A fim de analisar as relações que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade de investigação contextualizada e como os alunos podem perceber os aspectos de contextualização dentro da atividade, a atividade foi elaborada de forma que os alunos se sentissem motivados a participar de aulas práticas e, a partir das possíveis habilidades a serem desenvolvidas em uma atividade de investigação, os alunos pudessem pensar criticamente em aspectos éticos essenciais à sua vida cotidiana.

Também elaboramos uma dinâmica de entrevista estimulada para que os estudantes tivessem a oportunidade de se expressarem, mostrando seus conhecimentos sobre o conteúdo da atividade e fazendo uma reflexão crítica de situações reais em que o mesmo fenômeno estudado estivesse presente.

Um resumo da atividade pode ser visualizado no quadro 2:

Quadro 2 - Resumo da atividade experimental de investigação realizada com os alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estatual na cidade de São Carlos

	Carga horária	Conteúdo	Materiais	Elementos de contextualização
Atividade experimental de investigação	2 aulas de 50 minutos cada	Circuito simples: Corrente elétrica, transporte de energia, materiais condutores e isolantes, associações em série e paralelo.	2 lâmpadas de lanterna (1,5 V), 1 pilha, fios de cobre encapado e desencapado, arame, barbante, prego, grafite, moeda, régua e borracha.	Como a atividade apresenta vários elementos que são comuns ao cotidiano dos alunos, ela permite que eles se aproximem de questões sociais, tecnológicas e cotidianas, auxiliando no processo de aprendizagem de conhecimentos científicos.
Entrevista estimulada	2 aulas de 50 minutos cada	O mesmo da atividade, contudo os alunos têm a oportunidade de expressassem suas ideias, dando opiniões sobre a atividade que realizaram e também mostrar os conhecimentos sobre o assunto.		Permite que os alunos consigam relacionar as experiências vividas durante as aulas com situações presentes no cotidiano e solucionar essas situações a partir de uma reflexão crítica para buscar o conhecimento científico envolvido.

Fonte: Elaborado pela autora

A atividade aparece de forma detalhada no tópico descrição da atividade e no apêndice A deste trabalho.

4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta etapa serão apresentados o contexto de realização, o tipo e o universo da pesquisa. Além disso, serão descritos, a elaboração da atividade, instrumentos e materiais de coleta de dados e os procedimentos de análise de dados utilizados.

4.1 - O contexto da pesquisa

Neste tópico será apresentado o contexto de realização da pesquisa. Inicialmente, é importante apresentar ao leitor a descrição do público alvo selecionado para a efetivação da atividade e uma breve apresentação da instituição escolar em que foi possível a realização deste trabalho.

4.1.1 - Os participantes

O tema da pesquisa surge da experiência enquanto professora de Física, havendo uma análise das relações que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade.

Essa atividade proporcionou verificar como a compreensão de contextualização dos alunos tem relação com o que os documentos oficiais propõem e também como eles percebem os aspectos de contextualização dentro da atividade proposta, analisando a maneira que isso acarreta na formação dos mesmos, uma vez que diversos alunos demonstraram possuir muitas dificuldades em compreender o conteúdo trabalhado.

Como citado anteriormente, os participantes envolvidos no desenvolvimento desta pesquisa foram alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual no município de São Carlos, interior do Estado de São Paulo. A turma foi selecionada pelo professor responsável por lecionar a disciplina de Física e é composta por aproximadamente 40 alunos, porém na realização da atividade estavam presentes 25 alunos e no dia da entrevista estimulada, apenas 12 alunos estavam presentes. A maioria dos alunos não é moradora do bairro em que a escola é localizada.

Para a realização das atividades propostas pela pesquisa, a direção da escola autorizou o convite e distribuição do termo livre de consentimento no dia anterior ao início da atividade.

Apenas um aluno presente possuía dezoito anos de idade, sendo assim o termo de consentimento foi assinado por ele mesmo, não sendo necessária a assinatura dos pais/responsáveis. Se o aluno não quisesse participar da atividade ele não seria prejudicado futuramente. Estes acordos foram concluídos quando a diretora da escola assinou o termo como instituição coparticipante.

Os alunos estudam no período matutino, entrando às 7h e saindo às 12h15. Nesse período eles recebem 1 refeição, sendo o almoço durante o horário de intervalo. Em relação à Física, os alunos possuem certa familiaridade com a temática tratada, pois alguns alunos da turma participam do projeto de robótica financiado pelo Governo do Estado de São Paulo.

Nota-se que a turma é homogênea se comparar a idade e rotina dos alunos. No entanto, vários fatores, tais como sexo, classe social, etnia, orientação sexual e diferentes afinidades por áreas distintas de ensino fazem com que a turma se torne heterogênea. De acordo com Pichon-Rivière (1986), eles são importantes para que novas ideias e soluções sejam destacadas, como é o caso das atividades de ensino tratadas nesta pesquisa.

4.1.2 - Descrição da instituição escolar

A escolha por esta unidade escolar se deu principalmente por eu já conhecer a instituição de ensino e, inclusive, ter atuado lá, compreendendo, assim, que a escola seria receptível ao desenvolvimento das atividades. Eu lecionei durante dois anos e a maioria dos alunos da sala selecionada foram meus alunos durante o Ensino Fundamental. A instituição escolar é uma escola pública estadual na cidade de São Carlos, interior do estado de São Paulo.

A escola foi fundada em 4 de fevereiro de 1911 e oferecia o curso de formação de professores, com duração de 4 anos. Devido ao grande número de alunos, a escola precisou de um espaço maior e, em 18 de novembro de 1916, mudou-se para o atual endereço.

Atualmente a escola atende alunos do Ensino Médio nos períodos matutino e noturno e alunos do Ensino Fundamental II no período vespertino. Ela possui aproximadamente 1700 alunos de várias regiões da cidade e conta com cerca de 55 professores, além de diretora, vice-diretores, coordenadores e agentes educacionais.

A escola é constituída por 17 salas de aula, anfiteatro, laboratórios de Física e Química, biblioteca, sala de jogos (sala de Educação Física), laboratório de informática sala de vídeo, sala dos professores, quadras poliesportivas e secretaria.

Para o funcionamento ideal da escola, o prédio foi projetado em duas partes, o piso térreo e o porão. No piso térreo é acessado por uma escadaria de 6 metros de largura,

encontrava-se o hall, diretoria, secretaria, biblioteca, anfiteatro e salas de aulas. Já no porão, encontram-se salas de aulas, laboratórios de Física, Química e informática, salas especiais para educação física e a sala de vídeo.

4.2 - O tipo de pesquisa

A pesquisa se enquadra como qualitativa, a qual é geralmente utilizada para compreender um fenômeno específico, através de diferentes percepções como interpretações, descrições, comparações e também, como resalta Neves (1996), permitir que o pesquisador relate os fatos observados além de compreendê-los de maneira que se enquadre nos objetivos da pesquisa.

De acordo com Manning (1979), a pesquisa qualitativa é frequentemente utilizada para contextualizar e analisar criticamente os dados quantitativos a partir de diversas percepções dos fenômenos sendo necessário, para isso, o isolamento ou agrupamento de casos a partir de recortes do tempo e do espaço, os quais devem apoiar a análise dos casos, definindo sua dimensão e campo, ou seja, explicitando o objeto de estudo.

Para Martins (2004), uma das características mais marcantes da pesquisa qualitativa é a flexibilidade em relação às técnicas de coletas de dados, visto que a interpretação dos dados é baseada na experiência e interpretação do pesquisador ao analisá-los.

Alves-Mazzotti (2001) afirma que em pesquisas qualitativas não há regras precisas, ou seja, são apenas definidas durante a investigação e coleta dos dados. Além disso, os autores afirmam que um dos principais elementos para a análise e compreensão dos dados obtidos são as experiências profissionais do pesquisador, uma vez que elas permitem reduzir a distância entre a teoria e os dados, entre o contexto e a ação por meio da lógica da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação.

Para Oliveira (2008), baseando-se nas ideias de Ludke e André (1986), é necessário que haja um planejamento cuidadoso do trabalho para que os dados coletados sejam utilizados como “instrumento científico de investigação”, pois é necessário que o pesquisador tenha bem definido “o quê e o como observar, definir o objeto e o foco da investigação, cabendo também a escolha do grau de envolvimento com a pesquisa” (Oliveira, 2008, p. 9).

Já para Bogdan e Biklen (1994 apud Macedo, 2013), uma pesquisa qualitativa possui cinco características, que são:

1) Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal[...]; 2) a investigação qualitativa é descritiva[...]; 3) os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos[...]; 4) os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva [...]; 5) o significado é de importância vital na abordagem qualitativa[...] (BOGDAN e BIKLEN, 1994, apud MACEDO, 2013, p. 24).

A partir dessas características, podemos dizer que a pesquisa qualitativa permite que o pesquisador compreenda as atitudes e comportamentos dos grupos estudados, uma vez que devido ao seu caráter exploratório produz uma reflexão e melhor entendimento dos dados obtidos, em que são analisados todas as opiniões, atitudes e motivações durante a realização da atividade proposta.

Dentre as várias possibilidades proporcionadas pela pesquisa qualitativa, é importante descrever os procedimentos de coleta de dados que melhor se identificam com a pesquisa. Para a realização da coleta de dados desse trabalho optamos pelo método de grupo operativo, também conhecido como grupo focal. Esta técnica, como veremos, tornou-se mais eficaz para este estudo, visto que é possível se obter uma maior facilidade nas interpretações dos dados coletados.

4.3 - Procedimento de coleta dos dados

4.3.1 - Grupos operativos

O procedimento de coleta de dados é de extrema importância durante a realização da pesquisa, uma vez que um bom procedimento de coleta de dados permite um resultado seguro, sendo primordial na validação do trabalho. Dessa forma, este trabalho considerou partes significativas do processo grupos operativos conforme descritos a seguir.

Pichon-Rivière (2005, p. 127) nos mostra que o grupo operativo é composto por um grupo de pessoas que possuem o mesmo objetivo, com a mesma finalidade em resolver os problemas propostos, isto é,

[...] é constituído pela reunião, numa mesma equipe de trabalho, de pessoas interessadas em trazer para a comunidade que as rodeia um certo número de modificações de atitudes, com base num estudo detalhado da situação e por meio de um programa de ação racionalmente concebido. O laboratório social não se limita, pois, a uma breve sessão de trabalho durante a qual os participantes discutem em comum os projetos previstos (PICHON-RIVIÈRE, 2005, p. 127).

De acordo com o mesmo autor, é importante que os grupos formados sejam heterogêneos relacionados à questão a ser estudada, uma vez que quando ocorre uma investigação surgem novas ideias e possíveis soluções. Por outro lado, quando trabalhamos com um grupo homogêneo, não são introduzidas novas ideias, apenas otimizadas as já existentes, ou seja, “diante de uma máxima heterogeneidade dos componentes, pode-se obter uma máxima homogeneidade na tarefa” (PICHON-RIVIÈRE, 1986, p. 129).

No grupo operativo, como afirmam Lucchese e Barros (2007, p. 800), a partir das ideias de Gaskell (2002), as discussões geradas durante uma dinâmica são responsáveis por fornecer a coleta de dados de uma pesquisa, uma vez que as discussões geradas durante a atividade propostas permitem “uma troca de ponto de vista, ideias e experiências”.

Além disso, para Pichon-Rivière (1986), durante a tentativa de resolver o desafio proposto, as ideias e sugestões vão desde o pensamento comum até o pensamento científico, havendo a tentativa de resolver as contradições aparentes e estabelecer uma dinâmica entre eles.

No grupo operativo, como nos mostra Pichon-Rivière (1986), o pesquisador atua como coordenador, já que ele é o responsável por manter o vínculo entre o grupo e a atividade, além de manter uma comunicação efetiva e criadora dentro de cada grupo.

No entanto, para Lucchese e Barros (2007), o pesquisador também pode assumir a função de observador do grupo. Para as autoras, os dois papéis têm função assimétrica de acordo com todos os elementos que formam o grupo e estão conectados na análise do trabalho em grupo. Ou seja, baseados nas ideias de Bleger (1980), os autores ressaltam que o “coordenador do grupo deve procurar facilitar o diálogo e estabelecer a comunicação, incluindo-se aqui o respeito aos silêncios produtivos, criadores, ou que significam um certo insight e elaboração” (LUCCHESI; BARROS, 2007, p. 801).

Como observador, Lucchese e Barros (2007, p. 802), baseado em Pichon-Rivière (1986), afirmam que o pesquisador tem a papel de “recolher todo o material, expresso verbal e pré-verbalmente no grupo, com o objetivo de realimentar o coordenador, num reajuste das técnicas de condução”, além de sempre manter uma distância adequada e registrar as ações dos grupos.

Dessa forma, os autores nos mostram que ao aplicar a técnica dos grupos operacionais o pesquisador/coordenador pode, além de coletar os dados e registrar as expressões verbais do grupo, observar a “captação não-verbal” dos participantes da pesquisa, analisando as emoções e impressões, o que acaba contribuindo para compreender os movimentos, atitudes e resultados finais.

Sendo assim, o trabalho de coleta de dados foi realizado no segundo semestre de 2018 com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual na cidade de São Carlos, conforme foi detalhado anteriormente.

Foram coletados todos os materiais produzidos pelos alunos, como desenhos dos resultados finais das atividades experimental investigativa, textos e áudios gravados pelos próprios alunos e uma dinâmica de entrevista estimulada, nos quais permitiram uma melhor compreensão de como eles estabelecem uma relação com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade e como a compreensão de contextualização tem relação com o que os documentos oficiais propõem, verificando os aspectos de contextualização presentes nesta atividade.

Destes materiais foram feitos os recortes necessários para a análise dos dados como será descrito no respectivo tópico.

4.3.2 - Áudios e escrita

Como instrumentos utilizados para a coleta de dados desta pesquisa, prevalece a observação da pesquisadora, gravações de áudios (por grupo), desenhos e escrita, feitos pelos alunos, com o intuito de demonstrar as análises e concepções sobre os assuntos.

Em relação à gravação de áudios, esse instrumento foi escolhido por permitir que os próprios alunos conseguissem registrar cada momento da coleta de dados, permitindo que durante a análise dos dados fosse possível observar e compreender as ideias que os alunos obtiveram para solucionar o problema proposto e analisar como a contextualização estaria presente para os alunos.

Os desenhos realizados pelos alunos no final da atividade experimental investigativa é importante para que os eles representem esquematicamente a sua montagem, possibilitando que eles notassem com maior precisão todos os detalhes do experimento. Os desenhos também permitem, como afirmam Pacca et al. (2003, p. 155), uma “maior oportunidade de expressão para um conteúdo, cujo formalismo é visto mais tarde na escola e para o qual encontram-se muitas situações da vida diária dentro de fenômenos que envolvem corrente e cargas elétricas”.

Já a escrita permite que os alunos possam explicar, com suas próprias palavras, suas interpretações sobre o resultado final e também registrar suas ideias durante o desenvolvimento da atividade. Além do mais, Carvalho (2018, p. 774) ressalta que as atividades de escrita e desenho são muito importantes durante uma atividade investigativa, uma vez que permitem “que os alunos possam se expressar livremente por meio da escrita e do desenho”.

4.3.3 - Entrevista estimulada

Outro procedimento de coleta de dados utilizados foi a entrevista estimulada, na qual os alunos puderam expressar suas ideias e conhecimentos sobre o assunto, possibilitando a análise dos objetivos específicos desse trabalho.

A elaboração da entrevista estimulada foi baseada nas ideias de Falcão e Gilbert (2005, p. 113) sobre o método da lembrança estimulada utilizado em visitas à museus de ciências. Segundo os autores, esse método consiste em “facilitar o participante a expressar o significado de suas experiências, assim como as razões para suas ações e escolhas”.

Para isso, os autores enfatizam que é importante que a entrevista estimulada ocorra logo após o término da atividade e, ao iniciar a conversa com os alunos, é interessante explicar e relembrar a atividade através de uma conversa informal para que eles se situem sobre o que foi descoberto durante a atividade e no que eles pensaram enquanto interagem com ela.

Falcão e Gilbert (2005, p. 94) nos mostram que os registros feitos pelos alunos tem a finalidade de permitir que os participantes lembrem da atividade que realizaram, “tornando-os capazes de expressar verbalmente os pensamentos que desenvolveram durante a atividade, assim como quaisquer crenças relevantes, concepções e comentários em geral”.

Além disso, durante a entrevista estimulada, Falcão e Gilbert (2005, p. 95) destacam que

A forma com que os participantes são preparados para as perguntas da entrevista é importante, uma vez que relatos verbais de pensamentos são facilmente influenciados. Alguns argumentam (e. g. Oppenheim, 1992) que, se os respondentes identificarem os objetivos do pesquisador, é possível que expressem um comportamento no qual tentam compactuar com as expectativas dele. Por outro lado, é eticamente aconselhável que o pesquisador esclareça o contexto e o propósito da pesquisa, tendo em mente que não deve dirigir o participante a racionalizações.

Dessa forma, podemos dizer que uma entrevista estimulada consiste em uma situação em que o assunto é levantado para os alunos da turma, e um pesquisador faz perguntas e que permite melhorar o entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade.

No caso deste trabalho, a entrevista estimulada ocorreu na semana seguinte a realização da atividade experimental investigativa sempre tendo o cuidado de manter os alunos a vontade para expressarem suas ideias e opiniões sobre os questionamentos. Foram abordados assuntos referentes a atividade e contextualização como pode ser visto no tópico descrição da atividade.

4.4 - Procedimento de análises dos dados

Este trabalho considerou partes significativas do processo de análise de conteúdo conforme descritos a seguir.

A análise de conteúdo, baseada em Macedo (2013, p. 28), é um método utilizado para interpretar os dados obtidos em pesquisas de diferentes áreas, tais como, “sociologia, psicoterapia, história, psicologia, literatura, política, publicidade e outras mais das Ciências Humanas”.

Para a área de educação, Oliveira et al. (2003, p. 5) trazem que a análise de conteúdo pode ser considerada um processo muito útil em um estudo no qual os dados obtidos durante as coletas sejam “resultados de entrevistas (diretivas ou não), questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, textos literários, artigos de jornais, emissões de rádio e de televisão”, uma vez que ela permite que o pesquisador retire os mínimos detalhes do texto escrito.

Além do mais, Macedo (2013) nos mostra que, para Bardin (2011, p. 36), o método de análise de conteúdo apresentam algumas regras já estabelecidas, e como trabalhamos com um método empírico, a análise dos dados coletados dependem de algumas características, tais como: “o tipo de ‘fala’ a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo [...], adequada ao domínio e ao objetivo pretendidos, tem de ser reinventada a cada momento, exceto para uso simples e generalizados”.

Para Bardin (2011), esse procedimento pode ser dividido em algumas etapas, organização da análise, a codificação (ou agrupamentos), a categorização e a inferência. O processo de análise é iniciado quando o pesquisador possui seus objetivos bem definidos e também todo material coletado.

De acordo com Bardin (2011), o processo de análise também pode ser composto por três fases, que são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

A pré-análise é uma fase de organização, mesclada por atividades não estruturadas, como “a leitura flutuante, a escolha dos documentos e a preparação do material”. É nessa fase que a organização do material, as ideias e as hipóteses iniciais começam a surgir, permitindo a continuidade dos processos de análise do conteúdo uma vez que,

[...] uma hipótese é uma afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou infirmar), recorrendo aos procedimentos de análise. Trata-se de uma suposição cuja origem é a intuição e que permanece em suspenso enquanto for submetida à prova de dados seguros (BARDIN, 2011, p.98).

Feito o procedimento de pré-análise, Bardin (2011) mostra que deve-se partir para a exploração do material, que corresponde à exploração do material produzido na fase anterior, exigindo a decodificação do discurso, ou seja,

[...] se as diferentes operações da pré-análise forem convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas. Quer se trate de procedimentos aplicados manualmente ou de operações efetuadas por computador, o decorrer do programa completa-se mecanicamente. Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição, ou enumeração, em função de regras previamente formuladas (BARDIN, 2011, p. 131).

Desse modo, para Bardin (2011), a fase de codificação pode ser vista como uma categorização dos dados, pois nesse momento ocorre o registro dos dados obtidos na pré-análise.

Por fim, o próximo passo é a interpretação dos resultados que são tratados de forma que se tornem válidos e significativos para a pesquisa, ou seja, “[...] O analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então [...] adiantar interpretações a propósito de objetivos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 2011, p.131).

Sendo assim, essa etapa permite que o pesquisador organize comparações da pesquisa com o referencial teórico já selecionado, possibilitando a descoberta de novos dados e significados.

Baseando-se nos procedimentos de análise de conteúdo, este trabalho considera que esses procedimentos se enquadram com o tipo de pesquisa e dados coletados.

4.5 - Descrição da atividade

4.5.1 Montagem de um circuito simples

A atividade experimental escolhida para ser trabalhada com os alunos foi a montagem de um circuito simples, utilizando apenas uma lâmpada de 1,5 V, uma pilha e um pedaço de fio de cobre. O objetivo dessa atividade é que os alunos acendam a lâmpada com os materiais disponibilizados, analisando as diferentes hipóteses.

Atualmente o currículo de Física aborda esse tema no 3º ano do Ensino Médio, no qual são estudados os conteúdos de eletricidade e Física moderna. Como Pacca et al. (2003) afirmam

em seu trabalho, esse tema é considerado, por muitos professores, um dos mais difíceis a serem estudados, uma vez que

[...] irá se constituir em uma fração significativa das questões do vestibular—encontram um modo de abordá-lo, geralmente resolvendo problemas de circuitos e outros de eletrostática, sem que seja aprofundada uma discussão sobre a relação entre os dois assuntos e sem que se dê oportunidade aos alunos de expressarem suas dificuldades em compatibilizar suas concepções sobre cargas elétricas e o estabelecimento de corrente elétrica no interior de um condutor (elemento essencial de um circuito) (PACCA et al. 2003, p. 150-151).

Em nossos estudos optamos por uma turma do 1º ano do Ensino Médio, já que esse conteúdo não está presente no currículo do 1º ano e permitiria um trabalho melhor sobre as concepções prévias e as concepções de senso comum dos alunos, permitindo identificar a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade e como os alunos podem perceber os aspectos de contextualização dentro da atividade.

A princípio, essa atividade aparenta ser simples, porém é possível trabalhar vários conceitos físicos, tais como produção da energia luminosa ou da transformação da energia química em elétrica, como afirma Scarinci⁴. Segundo a mesma autora, essa atividade é fundamental, uma vez que “os conceitos construídos através dela (átomo, portador de carga, elétron livre, estrutura cristalina metálica, corrente elétrica, condutores e isolantes elétricos etc., embasarão todo o trabalho posterior em eletromagnetismo”. Também possibilitou trabalhar as ideias de associações em série e paralelo.

A atividade de investigação elaborada apresenta fortes elementos de contextualização, visto que foram utilizados objetos comuns do dia a dia dos alunos além de ser uma tarefa simples que as pessoas normalmente realizam em alguma medida do cotidiano. Baseando-se nos princípios de atividade investigativa de Carvalho (2018), elaboramos uma atividade aberta, sem roteiro pensado, pois muitas vezes nos deparamos com situações em nosso cotidiano que não temos uma roteiro pronto, em que precisamos pensar, refletir, planejar e tomar algumas decisões para resolver o problema, por exemplo, ao trocar uma lâmpada onde vários fatores podem ser analisados.

Assim, a atividade foi realizada com alunos do 1º ano do Ensino Médio, com aproximadamente 25 alunos presentes. Inicialmente, foram divididos em grupos de no máximo cinco alunos. A ideia foi trabalhar com grupos pequenos para que, dessa forma, todos pudessem

⁴ Mais informações podem ser obtidas em:
http://fap.if.usp.br/~lumini/f_bativ/fl exper/magnet/circ_elet_anne.htm. Acesso em: 13 out. 2018.

entender com mais facilidade a questão proposta e discutir melhor como solucionar o problema, como recomenda Carvalho (2018).

Ao mesmo tempo, a intenção foi de utilizar partes significativas de Grupos Operativos, de Pichon-Rivière (1986), para o procedimento de coleta de dados. Para isso, como destaca o autor, os grupos formados eram heterogêneos por apresentarem diferentes pensamentos e conhecimentos, para possibilitar que novas ideias e soluções surgissem para a realização do desafio. Além do mais, seguindo as ideias de Carvalho (2018) e Pichón-Rivière (1986), desenvolvi o papel de mediador/coordenador para auxiliar durante e para manter o vínculo entre o grupo e a atividade.

A seguir, foram distribuídos aos grupos a lâmpada, a pilha e o fio de cobre encapado com o desafio que eles conseguissem acender a lâmpada com os materiais disponíveis. Nesse momento era importante que os alunos percebessem que o fio de cobre precisaria estar com os terminais desencapados. Quando isso ocorreu foram disponibilizados os fios de cobre desencapados para eles darem encaminhamento nas ideias.

Com os materiais em mãos, os alunos precisavam resolver o desafio proposto. Dessa maneira, eles notaram que os fios deveriam ser conectados em partes diferentes da lâmpada e não apenas na base, como podemos observar na figura a seguir:

Figura 1 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o fio de cobre.
Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da autora

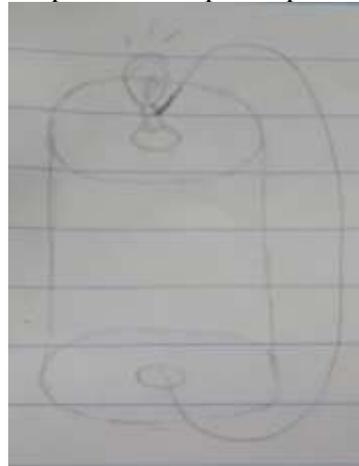
Assim que todos os alunos conseguiram acender a lâmpada, pedi que eles desenhassem a montagem, mostrando de quantos modos foi possível acender a lâmpada, para que, dessa forma, eles pudessem avaliar com mais precisão todos os detalhes da montagem do experimento e também, como aponta Carvalho (2018), se expressar livremente pelo meio do desenho. Os resultados obtidos pelos alunos encontram-se nas figuras abaixo.

Figura 2 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado



Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 3 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado



Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 4 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado



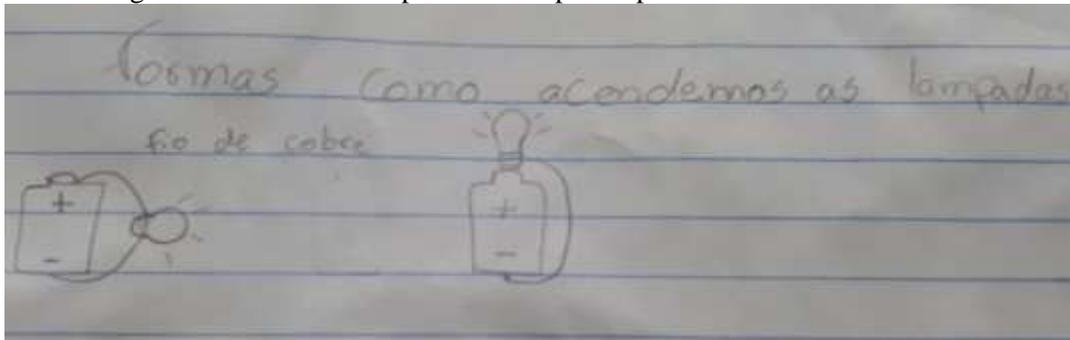
Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 5 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado



Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 6 - Desenho feito pelos alunos para representar o circuito montado



Fonte: Acervo da pesquisadora

Ao terminarem os desenhos lancei a seguinte pergunta: “Por que a lâmpada acendeu?” Essa questão foi levantada com o objetivo de instigar os alunos a buscarem relações com a Física e iniciarem a construção dos conceitos. Contudo, Carvalho (2018, p. 774) ressalta que “é bastante provável que, no início da interação entre alunos e entre alunos e professor, este precise auxiliar na construção do conceito, não expondo o mesmo, mas com perguntas que levem os alunos a argumentar”.

Após essa discussão com os alunos, eles chegaram às seguintes respostas:

“A lâmpada acendeu por conta que existe dois polos (+ e -). Com isso colocamos um fio de cobre no polo - e outro na lateral da lâmpada e por último, colocamos a parte de baixo da lâmpada no polo +. Com isso, acendemos a lâmpada”.

“A lâmpada acende por conta que encostamos no polo positivo com o fio descascado e gerou energia”.

“A gente conecta os polos positivos e negativos e conectamos na lâmpada, gerando energia”.

Após essa etapa, foram distribuídos um pedaço de arame e um de barbante para que os alunos tentassem acender a lâmpada, além de tentar analisar os motivos da lâmpada acender ou não com cada um dos materiais. Essa etapa da atividade foi importante, para que os alunos notassem que alguns materiais são capazes de conduzir corrente elétrica enquanto outros não, recebendo os nomes de materiais condutores e materiais isolantes, respectivamente. Rapidamente, todos conseguiram alcançar o objetivo final, uma vez que apenas trocaram o fio de cobre pelo arame, sem modificar o procedimento anterior, como podemos ver na figura 8. A partir das falas dos alunos concluí que essa etapa da atividade foi simples, já que surgiram os seguintes comentários:

“Isso é muito simples, é só trocar pelo arame”
 “É a mesma coisa do arame, porque é quase igual ao arame”
 “Não vai mudar nada, vai passar energia do mesmo jeito”

Figura 7- Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com um pedaço de arame – Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisadora

Já para acender a lâmpada com barbante surgiram vários comentários, tais como:

“O barbante é um material morto”
 “É um material que não influencia em nada”
 “O barbante não conduz carga elétrica”
 “Ele não é um metal e não consegue gerar energia para ligar a lâmpada”.
 “Com o barbante não liga, pois não conduz energia”.
 “Tem um pouco de água com sal?”

Com esta ideia já estabelecida, foram distribuídos diversos materiais condutores e isolantes para que os alunos conseguissem diferenciar os dois tipos de materiais. Algumas imagens dos experimentos feitos pelos alunos com os materiais condutores podem ser vistos a seguir. Como materiais isolantes, foram utilizados uma régua e uma borracha. Os estudantes concluíram rapidamente que a lâmpada não seria acesa, então eles não registraram essa etapa da atividade de investigação.

Figura 8 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o prego Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 9 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com o grafite Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisadora

Figura 10 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com a moeda metálica Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisadora

Para finalizar a experimentação, cada grupo recebeu mais uma lâmpada, onde eles tinham como objetivo montarem outro esquema de modo que todas as lâmpadas ficassem acesas. Durante a realização do experimento, os alunos conseguiram acender as duas lâmpadas

de diversas maneiras, fizeram ligações em que o brilho da lâmpada permanecia o mesmo e ligações em que o brilho diminuía. Como os alunos ainda estavam com os materiais que já haviam utilizado anteriormente, um dos grupos conseguiu acender as duas lâmpadas utilizando o prego, como podemos ver na figura 11:

Figura 11 - Montagem do circuito com o objetivo de acender a lâmpada com a moeda metálica
Experimento realizado pelos alunos



Fonte: Acervo da pesquisadora

Por fim, disponibilizamos os minutos finais da aula para que os alunos escrevessem o que tinham aprendido, com o intuito de incentivar os alunos a se expressarem por meio da escrita. Para Carvalho (2018), essa parte da atividade deve ser feita individualmente, porém vários alunos não se sentiram confortáveis para realizá-la e pediram para que fosse feita em grupo.

4.5.2 – Entrevista estimulada

A segunda etapa da atividade foi uma entrevista estimulada, para que os alunos expressassem suas ideias sobre a aula anterior. Esse foi um momento de conversa, em que os alunos tiveram liberdade para que eles dessem suas opiniões sobre a atividade e também mostrar seus conhecimentos sobre o assunto, além de tentar relacionar o conteúdo visto com outras situações já vivenciadas. Carvalho (2018, p. 774) mostra que nesse momento é “importante criar oportunidades para que todos os alunos falem e procurar aumentar a interação com aqueles que raramente participam” e também para que os estudantes tenham consciência do que fizeram

para atingir o objetivo proposto. Nesse caso também seguimos as ideias de Pichon-Riviere (1986) que nos mostra que é função do professor/coordenador garantir e facilitar o diálogo durante a atividade, permitindo que os estudantes se sintam motivados a participar da entrevista estimulada.

Além do mais, como Gaskell (2002) ressalta, a partir das ideias de Grupos Operativos de Pichon-Riviere, as discussões motivadas durante uma dinâmica são responsáveis por fornecer a coleta de dados de uma pesquisa, pois elas permitem que haja uma troca de experiências e ideias entre os alunos para solucionar o desafio proposto.

Dessa forma, comecei a conversa explicando para a turma qual era o objetivo da pesquisa e da atividade proposta para eles. Como eles não sabiam o significado de contextualização do ensino de Física, expliquei na seguinte maneira:

“O ensino de física contextualizado possibilita aos alunos resolverem situações a partir do conhecimento adquirido durante as aulas, ou seja, ele permite que vocês relacionem o conteúdo escolar com situações cotidianas, situações vivenciadas no dia a dia. A contextualização também permite que o conteúdo seja aprendido em um conceito, um ambiente e seja levado/ utilizado em outro, além de buscar incentivar novos conhecimentos a partir do conteúdo trabalhado na atividade. E, em atividades de investigação contextualizados, os alunos têm uma participação mais ativa, sendo o papel do professor auxiliar durante os procedimentos”.

Posteriormente, um conjunto de perguntas foram feitas para os alunos, dentre elas:

1. Que diferença a atividade tem com outras atividades já feitas por vocês?
2. O que vocês acharam da atividade?
3. A partir do que foi falado sobre contextualização, atividade de investigação contextualizada, vocês acham que essa atividade atingiu esses critérios? Por quê?
4. Vocês conseguem ver conteúdo no experimento da aula anterior, em quais situações vocês já presenciaram?
5. Vocês conseguem lembrar de alguma situação vivenciada que seja semelhante a atividade feita?
6. A atividade feita poderia ser aplicada em alguma outra situação?

Para Carvalho (2018, p. 774), perguntar onde os alunos veem o conceito da atividade em nosso dia a dia pode se tornar a pergunta principal do trabalho, uma vez que para respondê-la os alunos: “buscam aplicar em seu cotidiano o conceito ou as relações que acabam de construir”.

Dessa maneira, Carvalho (2018) explica que esse planejamento para uma atividade de investigação permite que os alunos desenvolvam uma interação aluno/aluno ao serem divididos em pequenos grupos e aluno/aluno/professor durante a participação nas atividades de escrita, desenho e na entrevista estimulada.

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme tem sido discutido neste trabalho, a contextualização é defendida em diferentes documentos (LDB, PCN, PCNEM e DCNEM) e por diversos autores (KATO; KAWASAKI, 2011; LOPES, 2002; RICARDO, 2005; MACEDO, 2013; SANTOS, 2007) como recurso que permite ao professor abordagens em sala de aula com a finalidade de transformar o ensino de Física em algo mais significativo e dinâmico na formação básica do aluno.

Durante a aula foi realizada uma atividade em que os alunos pudessem expor suas compreensões sobre os processos de contextualização de forma indireta (áudios gravados por eles durante a realização da atividade) ou direta (através da entrevista estimulada).

Orientados pelos objetivos específicos deste trabalho, que são analisar as relações que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade; como os alunos podem perceber os aspectos de contextualização dentro da disciplina e dos estudos sobre a contextualização e seguindo o procedimento de análise de dados de Bardin (2011), descrito na metodologia, reunimos todo o material coletado e fizemos recortes nos áudios dos alunos e da entrevista estimulada destacando as situações em que a contextualização se fazia, de alguma forma, presente.

A coleta de dados foi realizada a partir das ideias de Pichon-Riviere (1986) de grupos operacionais, em que além de coletar os dados e registrar as expressões verbais sobre contextualização que surgiram nos grupos, foi possível também analisar as emoções dos estudantes durante a atividade, que acabaram contribuindo para compreender os resultados finais.

Feita a pré-análise dos dados, como a transcrição dos áudios obtidos pela pesquisadora e os fornecidos pelos alunos, partimos para a exploração do material obtido, no qual separamos os dados em quatro categorias, a partir das perspectivas de contextualização descritas no capítulo 2. A ideia foi relacionar os dados obtidos com tais perspectivas para, desta forma, relacionar a contextualização presente nas falas e ideias dos alunos para solucionar o problema.

Essas categorias foram: aproximação com o cotidiano, relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento, busca por novos conhecimentos científicos e outros. Na categoria outros ficaram as ideias que não conseguimos incluir nas categorias existentes e que também não possuíam uma relação entre si.

Após separar as falas dos alunos nessas categorias e baseando-se no referencial teórico escolhido, fizemos uma interpretação dos resultados obtidos com o intuito de tornar esses dados válidos e tentar descobrir novos resultados significativos.

Quadro 3 - Ideias de contextualização presentes nas falas de diferentes alunos durante a realização da atividade e entrevista estimulada

Categoria	Evento – fala dos alunos
Aproximação com o cotidiano (durante a realização da atividade)	Passa eletricidade pelo fio, fazendo a lâmpada acender. Eu acho que isso funciona do mesmo jeito que o ventilador quando ligado na tomada, porque está passando eletricidade pelo fio para acender a lâmpada. Se ligarmos o fio assim, a lâmpada acende, igual quando ligamos a lâmpada de casa. Está passando eletricidade pelo fio.
Aproximação com o cotidiano (durante a entrevista estimulada)	A mesma coisa ocorre quando ligamos algum aparelho na tomada Bateria do celular Ventilador, liquidificar, aparelhos eletrônicos em geral
Relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento (durante a realização da atividade)	Como será que a pilha funciona? O que tem dentro da pilha que faz a lâmpada acender? Colocar o barbante na água com sal para conduzir corrente elétrica e acender a lâmpada
Relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento (durante a entrevista estimulada)	Como será que a pilha funciona? O que tem dentro da pilha que faz a lâmpada acender?
Busca por novos conhecimentos científicos (durante a realização da atividade)	Podemos tirar a pilha e colocar os fios na tomada.
Busca por novos conhecimentos científicos (durante a entrevista estimulada)	Como a pilha funciona? O que tem dentro da pilha que faz a lâmpada acender? Esse experimento tem alguma relação com o experimento da “torre” de Tesla? Como a lâmpada acende se não tem fio conectado?
Outros (Entrevista estimulada)	Raios em dias de tempestades Bateria do carro – procedimento para recarregar outra bateria Usinas hidrelétricas, pois precisa de um gerador para enviar energia elétrica para nossa casa

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Analisando o quadro anterior podemos verificar que a categoria que apresentou maior destaque, segundo os alunos, foi a aproximação com o cotidiano, no entanto percebemos que o conhecimento científico se mostra mais forte que o uso cotidiano, já que os alunos mostraram maior interesse pelas aplicações do conteúdo (como aparelhos eletrônicos) do que pelas

situações presentes no dia a dia (por exemplo a instalação elétrica da casa) que utilizamos o fenômeno visto.

Embora a contextualização estivesse presente na atividade, já que utilizamos materiais que estão constantemente presentes no cotidiano deles, e ela seja necessária e importante para o ensino, notamos que os alunos apresentaram dificuldades em percebê-la, provavelmente por não possuírem prática nesse tipo de atividade, uma vez que estão acostumados a resolver questões de substituição de valores em fórmulas colocadas pelos professores.

Na mesma visão do fortalecimento do pensamento científico notamos que os alunos estabelecem uma melhor relação com eventos que envolvem o fenômeno eletricidade do que de circuito elétrico, que era a ideia principal da atividade. Ou seja, mesmo que a atividade se tratasse de circuito elétrico ela não remeteu às situações do cotidiano que pudessem mobilizar o mesmo princípio, mas situações do cotidiano que eles queriam ter um melhor entendimento e em fenômenos que envolviam o mesmo assunto.

Pelas falas e exemplos dados pelos alunos, verificamos que eles pensaram em situações que envolviam o fenômeno de gerar energia elétrica ou de uma fonte de energia que permite algo a funcionar, como a bateria do carro, o celular, aparelhos eletrônicos em geral etc., pautando-se sempre na ideia de conhecimento, de situações do dia a dia mostrando as situações que envolvem o fenômeno e não o circuito, provavelmente porque: “o tema ‘eletricidade’, estando tão presente no cotidiano, que se torna difícil identificar equipamentos, processos ou atividades humanas que não se utilizem, direta ou indiretamente, de alguma propriedade elétrica ou eletrônica” (LIMA, 2013, p. 2-3).

Além disso, as situações do cotidiano que os estudantes queriam um maior entendimento não eram necessariamente as relacionadas com o conteúdo de circuito elétrico, e sim com sua aplicação. Porém, não podemos deixar de lado que algumas vezes nós, professores, temos intenção de trabalhar um determinado conteúdo, de uma determinada maneira. Contudo, a atividade mobiliza o interesse do aluno para outra situação, uma vez que “a contextualização como recurso serve para problematizar a realidade vivida pelo aluno, extraí-la de seu contexto e projetá-la para análise. Ou seja, consiste em elaborar uma representação do mundo para melhor compreendê-lo” (BRASIL, 2008, p. 51).

Os alunos mostraram lembrar de exemplos de aplicações do conceito da atividade, não estimulando um melhor conhecimento do cotidiano, e sim fenômenos que eles ainda não haviam explorado. A partir do momento de investigação eles quiseram pensar em coisas que mobilizassem mais a curiosidade deles e não em coisas necessariamente que estão relacionadas

com o dia a dia, já que se tornam atividades comuns e rotineiras, que estão presentes todos os dias e não trazem nenhuma novidade.

Frente a essa concepção, podemos notar que os alunos não estão acostumados a pensar criticamente, acabam vendo os objetos presentes em nosso cotidiano como uma “caixa preta” sem questionarem o funcionamento de cada um deles, possuindo um maior interesse nas funções e aplicações, como nos mostra Ricardo (2005, p. 227):

O aprofundamento ou não de algumas caixas pretas encontradas durante o processo e a consulta a especialistas e as especialidades caracteriza o surgimento das demandas de conhecimento pelos alunos [...]. Nesse caso, torna-se relevante compreender que termos iguais podem carregar distintos significados, mesmo que se tenha objetivos finais semelhantes.

Contudo, o autor também ressalta que

[...] o uso das Tecnologias como referências dos saberes escolares é essencial para que o estudante compreenda o mundo artificial e quais suas implicações deste no mundo natural, seus impactos, prós e contras, aspectos econômicos, culturais, sociais, entre outros, [...] além de seu potencial modificador da realidade vivida e da resposta a problemas concretos (RICARDO, 2005, p. 233).

Porém, durante a entrevista estimulada, os alunos comentaram que não estavam acostumados a trabalhar com atividades experimentais, já que nunca tinham trabalhado com uma atividade investigativa. Isso pode ter dificultado o pensamento crítico dos alunos durante a realização da atividade e da entrevista, uma vez que, como ressalta Borges (2002, p. 306): “aprender a pensar criticamente é difícil e requer tempo”.

Já na categoria “Relações com outras áreas do conhecimento”, notamos que ela esteve presente durante a realização da atividade e da entrevista estimulada, mesmo sendo com a mesma dúvida da aula anterior. De acordo com as falas dos alunos é possível perceber que os alunos buscaram conhecimentos prévios para tentar solucionar o desafio proposto, que seria acender a lâmpada com o barbante que, para isso, eles tentaram relacionar um conteúdo já visto em Química. É interessante os alunos terem feito essa relação, uma vez que é possível relacionar os conteúdos das duas disciplinas escolares para aprofundar o conhecimento.

Como vemos no Quadro, os alunos também tiveram a curiosidade de saber como funcionava uma pilha e qual era sua estrutura interna. Ao levantar esses questionamentos, os estudantes possibilitam trabalhar simultaneamente com alguns conceitos relacionados a disciplina de Química para explicar esse funcionamento.

Dessa maneira, Kato e Kawasaki (2011 apud MACEDO, 2013, p. 80) destacam que:

A contextualização possibilita que o professor aborde o assunto de forma que diferentes temas ou disciplinas escolares estejam relacionadas, podendo este assunto ser parte do cotidiano do aluno ou não, entretanto relevante e significativo para ele.

Ou seja, podemos dizer que mesmo não fazendo parte do cotidiano os alunos, uma atividade contextualizada é capaz de permitir que os alunos estabeleçam relações com outras disciplinas escolares.

Para Santos (2007, p. 5), um dos objetivos da contextualização é “auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência”. Com essa ideia e a partir das falas recorrentes dos alunos, criamos a terceira categoria, que é a “busca por novos conhecimentos científicos”. Nesse caso, o uso da pilha durante a atividade permitiu que o aluno se sentisse motivado a buscar novos conhecimentos científicos, trabalhando com as teorias mais gerais que incorporam o assunto, já que, como vimos, a contextualização pode ser considerada um incentivo para que os alunos se envolvam mais com os conhecimentos científicos.

O mesmo ocorre quando os estudantes questionam durante a realização da atividade se a pilha poderia ser substituída pela tomada, isto é, pode-se dizer que os alunos partiram de seus conhecimentos prévios de situações cotidianas e experiências anteriores para buscar novos conhecimentos científicos, assim como a relação da atividade com o experimento da Torre de Tesla, em que o aluno questionou se era o mesmo conceito que envolvia os dois experimentos.

Além desses exemplos, durante as atividades surgiram outras ideias de contextualização, porém não se encaixavam nessas três categorias. Sendo assim, criamos a categoria “outros”. Nessa categoria, podemos verificar que os alunos tentam trazer, durante a entrevista estimulada, exemplos ou situações que envolviam o mesmo conceito da atividade proposta.

Um desses exemplos foi o surgimento de raios em dias de tempestades, em que podemos concluir que a atividade estimulou os alunos a buscarem novas situações que possuíam o mesmo conceito físico envolvido. O procedimento utilizado para recarregar a bateria de um carro também surgiu como exemplos de situações que o mesmo conceito físico estaria presente.

E, finalizando as ideias da entrevista estimulada, os alunos buscaram a relação da atividade com as usinas hidrelétricas, pois, como eles disseram é preciso de um gerador para enviar energia elétrica para nossas casas. Nesse último caso podemos ressaltar que a partir do

momento que os alunos relacionam a atividade com o fornecimento de energia elétrica, ela passa a ter um caráter social, permitindo que os conteúdos sejam concretizados, estando de acordo com as ideias de Santos (2007, p. 5), em que um dos objetivos da contextualização é “desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia”.

Podemos verificar também que os elementos de contextualização presentes na atividade foram os que menos chamaram a atenção dos alunos, mesmo havendo um cuidado em trazer elementos que fizessem parte do cotidiano deles (como a pilha, o fio, a lâmpada etc.). A atividade chamou a atenção dos alunos por ser uma dinâmica diferente e uma oportunidade de se trabalhar com uma atividade prática e de forma investigativa, porém os estudantes não perceberam a contextualização presente nela.

Dessa forma, nota-se que não basta apenas mostrar elementos que estão presentes no cotidiano dos alunos para mobilizar a curiosidade deles para o conteúdo proposto na atividade. Como vimos, a investigação pegou um caminho diferente do esperado, visto que o professor tem um conteúdo curricular específico para trabalhar durante as aulas de Física e, nem sempre, o tipo de contextualização que o aluno irá demandar durante uma atividade é necessariamente correspondente ao que o conteúdo escolar está colocando para ele.

Portanto, podemos perceber que a maneira como é estabelecido os conteúdos escolares curriculares é diferente do conhecimento científico adquirido pelos alunos, pois notamos que existe uma divergência entre o que o conteúdo escolar curricular propõe com o interesse dos estudantes do ponto de vista de contextualização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho discutimos a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade experimental de investigação e como os alunos podem perceber os aspectos de contextualização dentro da disciplina.

Para isso, partimos do pressuposto de que a de Física é uma importante área de conhecimento, principalmente para a sociedade atual e é interessante que faça parte da formação dos alunos. Dessa maneira, temos como desafio c, em alguma medida, trabalhar com contextualização dos conteúdos curriculares, uma vez que a contextualização do ensino de Física é uma das propostas educativas existentes com essa finalidade.

No entanto, como vimos, existem diversas concepções de contextualização, tanto nos documentos oficiais (LDB, PCN, PCNEM e DCNEM) quanto pelos autores (KATO; KAWASAKI, 2011; LOPES, 2002; RICARDO, 2005; MACEDO, 2013; SANTOS, 2007), o que acaba tornando um obstáculo para se trabalhar com essa ferramenta.

Entendemos que a contextualização do ensino de Física é importante tanto pela exigência dos documentos curriculares quanto para a melhor formação dos alunos, pois, conforme Kato e Kawasaki (s.d., p. 5), as DCNEM mostram que,

O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo e, dessa forma, estimulá-lo “a fazer” e “a recriar” através da invenção ou reconstrução de contextos que o levam à compreensão do conteúdo específico.

Dessa maneira, realizamos a pesquisa com alunos do 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública estadual na cidade de São Carlos. Para tanto, escolhemos uma atividade experimental de investigação sobre circuitos elétricos simples. A escolha da atividade se deu pelo fato de trabalhar com materiais presentes no cotidiano dos alunos, além de ser uma atividade sem roteiro, uma vez que muitas vezes nos deparamos em situações em nossos cotidianos em que precisamos pensar, refletir, planejar e tomar algumas decisões para resolver o fenômeno.

Procuramos identificar com esta pesquisa a relação que os alunos estabelecem com a contextualização dos conteúdos a partir de uma atividade experimental de investigação. Dessa forma, coletamos dados a partir dos áudios gravados pelos alunos durante a realização da atividade e de uma dinâmica de entrevista estimulada.

A partir da análise dos dados coletados foi possível separar as relações estabelecidas pelos estudantes de acordo com as perspectivas de contextualização: *Aproximação com o*

cotidiano, Relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento – Interdisciplinaridade e Busca por novos conhecimentos científicos.

Essas categorias revelaram que os alunos estabeleceram uma certa relação com situações presentes em seus cotidianos, tentaram articular seus conhecimentos prévios com o fenômeno, os quais poderiam estar contextualizados também em outras disciplinas e para buscarem novos conhecimentos científicos.

No entanto, percebemos que os alunos não tiveram interesse pelo conteúdo específico de circuitos elétricos, e sim pelo fenômeno eletricidade, uma vez que trouxeram exemplos de situações cotidianas que precisavam de energia para se trabalhar.

Notamos que os alunos gostaram da atividade, falaram que era interessante por terem participado de uma dinâmica diferente e por terem a oportunidade de se trabalhar com uma atividade prática e de forma investigativa. Porém os estudantes não perceberam a contextualização presente nela, visto que mesmo havendo um cuidado em trazer elementos que fizessem parte do cotidiano deles (como a pilha, o fio, a lâmpada etc.), eles tiveram dificuldade em fazer essa relação.

Dessa forma, Kato e Kawasaki (2011, p. 36) nos mostram que

Os currículos escolares tornam-se inadequados à realidade em que estão inseridos, pois estão centrados em conteúdos muito formais e distantes do mundo vivido pelos alunos, sem qualquer preocupação com os contextos que são mais próximos e significativos para os alunos e sem fazer a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia a dia. É neste âmbito que a contextualização do ensino toma forma e relevância no ensino de ciências, já que se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização.

Ou seja, percebemos que os conteúdos curriculares possuem uma dificuldade em aproximar o conhecimento escolar com as curiosidades dos alunos, uma vez que mesmo trabalhando com uma atividade de investigação contextualizada com elementos comuns do cotidiano dos alunos, os estudantes trouxeram para sala de aula dúvidas divergentes com o que o conteúdo propunha, mostrando que as curiosidades, perguntas e necessidades dos alunos vão além do que o currículo escolar consegue abarcar. Então, o desafio que temos durante as aulas de Física é de identificar essas necessidades e curiosidades dos alunos para poder articulá-las ao conteúdo curricular.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisar quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2011.

AMARAL, I. A. do. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. *In*: BARRETO, E. S. S. (Org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. p. 201-232. (Coleção Formação de Professores).

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Ed. Edições 70 Ltda, 2011.

BLEGER, J. **Temas de psicologia: entrevista e grupos**. São Paulo: Martins Fontes, 1980.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099> Acesso: 08/2018

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: MEC/CNE, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso: 08/2018

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília, DF: MEC/CNE, 1998. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf> Acesso: 08/2018

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211> Acesso: 09/2018

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC, SEB, 2006. V. 2. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso: 09/2018

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC, SEB, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso: 09/2018

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **RBPEC**, v. 18, n. 3, p. 765-794, dez. 2018. Disponível em: [file:///Users/zehneto/Downloads/4852-Texto%20do%20artigo%20\(PDF\)-15317-1-10-20181215.pdf](file:///Users/zehneto/Downloads/4852-Texto%20do%20artigo%20(PDF)-15317-1-10-20181215.pdf) Acesso: 02/2019

FALCÃO, D.; GILBERT, J.: Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12, p. 93-115, 2005. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400006 Acesso: 06/2018.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução: Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes; 2002. p.64-89.

KATO, D.S.; KAWASAKI, C.S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores em ciências. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p.35-50, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003 Acesso: 08/2018

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. **O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p782.pdf>. Acesso em 05/2019

LIMA, S. C.; TAKAHASHI, E. K. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 3501, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172013000300020&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso: 07/2018

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 386-400, set. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26357175_Os_Parametros_curriculares_nacionais_para_o_ensino_medio_e_a_submissao_ao_mundo_produtivo_o_caso_do_conceito_de_contextualizacao Acesso: 05/2019

LUCCHESI, R.; BARROS, S. A utilização do grupo operativo como método de coleta de dados em pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 9, n. 3, p. 796-805, 2007. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n3/pdf/v9n3a18.pdf> Acesso: 08/2018

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2003. Disponível em: <http://www.lite.fe.unicamp.br/papet/2003/ep145/pesq.htm>. Acesso em: 04/2019.

MACEDO, C. C. Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de Física. 2013. 188 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2013.

MANNING, P. K. Metaphors of the field: varieties of organizational discourse. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 4, p. 660-671, 1979. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2392371> Acesso: 08/2018

MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP**, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, maio/ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n2/v30n2a07> Acesso 07/2018

McDERMOTT, L.C. Como ensinamos e como os estudantes aprendem: um desencontro? Tradução: Márcio Quintão Moreno. **Revista American Journal of Physics**, v. 61, n. 4, p. 295, abr. 1993.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996. Disponível em: http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf Acesso: 07/2018

OLIVEIRA, C. L. **Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características**, v.2, n.3, 2008. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122/2459>. Acesso em: 05/ 2019.

PACCA, J. L. A.; FUKUI, A.; BUENO, M. C. F.; COSTA, R. H. P.; VALÉRIO, R.M.; MANCINI, S. Corrente elétrica e circuito elétrico: algumas concepções do senso comum, **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.20, n.2, p.149-165, ago. 2003. Disponível em: http://fap.if.usp.br/~lumini/h_artigo/corrente_circuito.pdf Acesso: 05/2019

PELLEGRIN, T.P.; DAMAZIO, A. Manifestações da contextualização no ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais de educação: reflexões com a Teoria da Vida Cotidiana. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p.477-496, 2015. Disponível em: [file:///Users/zehneto/Downloads/4325-Texto%20do%20artigo%20\(PDF\)-13530-1-10-20160615%20\(1\).pdf](file:///Users/zehneto/Downloads/4325-Texto%20do%20artigo%20(PDF)-13530-1-10-20160615%20(1).pdf) Acesso: 04/2018

PICHON-RIVIÈRE, H. **O processo grupal**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

PICHON-RIVIÈRE, H. **O processo grupal**. São Paulo: Martins Fontes, 2005

RICARDO, E. C. Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências.2005. 257 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, nov. 2007. Número Especial. Disponível em: https://www.academia.edu/27297895/Contextualiza%C3%A7%C3%A3o_no_ensino_de_ci%C3%A2ncias_por_meio_de_temas_CTS_em_uma_perspectiva_cr%C3%ADtica Acesso: 07.2018

SCARINCI, A. **Eletromagnetismo no Ensino Médio – Ensino de Física feito por professores de Física para professores de Física**, Projeto Lumini Pesquisa. Disponível em:http://fap.if.usp.br/~lumini/f_bativ/fl_exper/magnet/circ_elet_anne.htm. Acesso em: 10/2018.

APÊNDICE A - Atividade proposta

Descrição do contexto de possível aplicação:

Descrição do público alvo: Aproximadamente 40 alunos do Ensino Médio.

Tema: Introdução a eletrodinâmica

Objetivos: Acender a lâmpada com os materiais disponibilizado, analisando as diferentes hipóteses.

Materiais: 1 lâmpada de lanterna (1,5V);

1 pilha;

Fios de cobre encapado e desencapado;

Materiais Condutores: prego, clips, grafite;

Materiais Isolantes: régua, borracha;

Procedimento: Inicialmente os alunos serão divididos em grupos de aproximadamente 5 alunos. A seguir, serão distribuídos a lâmpada, a pilha e o fio de cobre encapado para os alunos com o desafio que eles consigam acender a lâmpada com os materiais disponíveis. Nesse momento é importante que os alunos percebam que o fio de cobre precisa estar com os terminais desencapados, ou seja, eles precisarão que seja disponibilizado os fios de cobre desencapados. A seguir, os alunos devem perceber que os fios deverão ser conectados em partes diferentes da lâmpada e não apenas na base.

Assim que todos os alunos conseguirem acender a lâmpada, pode-se pedir para que eles desenhem a montagem, mostrando de quantos modos é possível acender a lâmpada, para que, dessa forma, seja possível compreender como os alunos interpretam o esquema obtido para atingir o objetivo da atividade.

Após a montagem do esquema, perguntar para os alunos qual o motivo para a lâmpada ter acendido de um modo e do outro não. Esse momento é importante para que os alunos tentem compreender o fenômeno que está acontecendo nessa etapa da atividade, permitindo que eles compreendam o que fez a lâmpada acender e qual o motivo para isso ocorrer.

Posteriormente, serão entregues para cada grupo mais uma lâmpada e para que os alunos montem outro esquema de modo que todas as lâmpadas fiquem acesas. Nesse momento os alunos precisarão responder os seguintes questionamentos:

- De quantos modos pode-se acender duas lâmpadas?
- Quando uma lâmpada acende e a outra não?
- De que maneira as lâmpadas mantiveram o mesmo brilho?

- De que maneira o brilho diminuiu?

Essa parte da atividade é importante para que os alunos consigam compreender que existem várias maneiras de se acender as lâmpadas e com vários resultados distintos, podendo assim introduzir os conceitos de associação em série e associação em paralelo.

Para finalizar, serão entregues os materiais condutores e isolantes com a finalidade dos alunos conseguirem entender por que alguns materiais permitem que a luz seja acesa e outros não, trabalhando, dessa forma, o conceito de materiais condutores e isolantes.

Terminada a experimentação, será aplicada uma dinâmica de entrevista estimulada que permita que os alunos se expressem e desta maneira seja possível compreender se os alunos notaram ou não a contextualização da Física presente nas atividades propostas.

A entrevista será realizada em sala de aula, com todos os alunos presentes. Pretende-se fazer as perguntas para todos os alunos, de modo que o estudante que se sinta à vontade responda o questionamento, sem pressionar os demais. As respostas serão gravadas pela pesquisadora, sem que haja identificação dos alunos.

Serão abordados os seguintes assuntos:

- O que os alunos acharam da atividade? Eles perceberam alguma aplicação, relação com o cotidiano ou foi apenas uma simples atividade?
- Como os alunos percebem a contextualização nessa atividade, se a atividade trabalhou o conteúdo de forma contextualizada ou se seguiu o modelo tradicional?
- A atividade trabalhada com os alunos apresentou alguma diferença com as atividades já realizadas ou é semelhante a elas?
- Os alunos conseguiram perceber algum conceito que seja importante para a vida deles?
- A atividade despertou algum interesse em aprender ou estudar mais sobre o assunto?
- A atividade permitiu alguma relação com outros temas estudados na disciplina de Física ou com alguma outra disciplina?
- Quais situações cotidianas os alunos conseguem citar para exemplificar o conteúdo trabalhado?
- A atividade foi contextualizada?
- Quais benefícios os alunos conseguem perceber na atividade?

APÊNDICE B – Transcrição

Atividade experimental investigativa

A transcrição dos áudios gravados pelos alunos estão separados por Grupos A, B C e D. Foram transcritos os comentários individuais de cada grupo conforme eles surgiram durante a atividade. Como descrito anteriormente, os alunos foram divididos em 5 grupos, porém o grupo E gravou apenas as imagens dos resultados obtidos.

Pesquisadora: Pessoal, bom dia! Tudo bem com vocês? Meu nome é Carolina, sou professora de Física e Matemática e alguns de vocês eu acho conheço lá do Ensino Fundamental né!? Vocês lembram de mim?

Aluno: Sim, você foi nossa professora no 8 ano.

Pesquisadora: Que bom que vocês lembram. Hoje, além de professora, sou aluna do Programa de Mestrado Profissional em Educação pela UFSCar e estou aqui para fazer uma atividade com vocês. Então, para começar, eu gostaria que vocês se dividissem em grupos de 5 alunos. Vocês podem ficar a vontade para montar os grupos, desde que tenham no máximo 5 alunos, porque eu quero que todos vocês tenham oportunidade de participar da atividade.

Pesquisadora: Agora que vocês já se organizaram, vou distribuir alguns materiais para cada grupo.

Pesquisadora: Como vocês viram, eu entreguei para cada grupo uma pilha, uma lâmpada e um fio de cobre. Esses materiais são comuns para vocês, já que a gente usa em diversas ocasiões do nosso dia a dia. Agora eu quero que vocês acendam essa lâmpada utilizando apenas esses três materiais que eu entreguei.

Aluno: Professora, você tem um fita? Para eu poder prender o fio na pilha.

Aluno: Eu também quero um pedaço de fita!

Aluno: Eu também.

Pesquisadora: Mais alguém precisa de fita?

Aluno: A gente também precisa

Aluno: A gente aqui também.

Aluno: Professora, a gente precisa de um alicate?

Pesquisadora: Por que vocês precisam de um alicate?

Aluno: Para poder desencapar as pontas do fio. Do jeito que está não dá para ligar o fio na lâmpada e na pilha.

Pesquisadora: Mais alguém precisa de alicate?

Alunos: Sim!

Pesquisadora: Como todos vocês precisam de alicate e eu não trouxe alicate para todos os grupos, vou trocar o fio de vocês. Vou entregar um fio com os terminais desencapados para cada grupo.

Aluno: Professora, nós já acendemos a lâmpada.

Pesquisadora: Nossa, já? Que rápido. Deixa eu ver como vocês fizeram.

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Nossa e acendeu mesmo a lâmpada.

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Foi muito fácil, porque passa eletricidade pelo fio, fazendo a lâmpada acender.

Grupo B (Conversa entre os integrantes do grupo): O que você está fazendo para acender a lâmpada?

Grupo B (Conversa entre os integrantes do grupo): Para acender é ligar no polo negativo, pegar a lâmpada, colocar no polo positivo e encostar o fio na lâmpada que é o polo negativo.

Aluno: Professora, nós também conseguimos.

Alunos: A gente também!

Pesquisadora: Como vocês foram rápidos! Já que todos vocês conseguiram acender a lâmpada, como vocês fizeram para que ela acendesse?

Aluno: A gente conectou uma ponta do fio no polo negativo da pilha e prendemos com a fita para não soltar. Depois encostamos a lâmpada no polo positivo e encostamos o fio na lâmpada e ela acendeu.

Pesquisadora: Todos vocês fizeram dessa maneira?

Alunos: Sim!

Pesquisadora: Bom, já que todos vocês acenderam na mesma maneira, quero vocês façam um desenho que represente o esquema de vocês. Para vocês registrarem como vocês fizeram para a lâmpada acender.

Pesquisadora: Agora que todos vocês já desenharam, por que a lâmpada de vocês acendeu dessa forma que vocês montaram o esqueminha?

Aluno: A lâmpada acendeu por conta que existe dois polos (+ e -). Com isso colocamos um fio de cobre no polo – e outro na lateral da lâmpada e por último, colocamos a parte de baixo da lâmpada no polo +. Com isso, acendemos a lâmpada.

Aluno: A lâmpada acende por conta que encostamos no polo positivo com o fio descascado e gerou energia.

Aluno: A gente conecta os polos positivos e negativos e conectamos na lâmpada, gerando energia.

Pesquisadora: Agora vamos para próxima etapa. Vou entregar um pedaço de arame para vocês. Eu quero que vocês acendam a lâmpada utilizando a pilha e o fio de cobre, beleza?

Aluno: Isso é muito simples, é só trocar pelo arame

Aluno: É a mesma coisa do arame, porque é quase igual ao arame

Aluno: Não vai mudar nada, vai passar energia do mesmo jeito

Pesquisadora: Então vamos tentar! Vamos trocar o arame pelo fio e ver se a lâmpada acende também!

Pesquisadora: E ai, trocaram pelo arame? A lâmpada acendeu mesmo assim?

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Se ligarmos o fio assim, a lâmpada acende, igual quando ligamos a lâmpada de casa. Está passando eletricidade pelo fio.

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Se você está falando, cara (risadas)

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): Você sabe por que a lâmpada acendeu cara?

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): Eu acho que isso funciona do mesmo jeito que o ventilador quando ligado na tomada, porque está passando eletricidade pelo fio para acender a lâmpada.

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): Eu também acho, por causa da eletricidade.

Alunos: Sim!

Pesquisadora: Então, já que todos vocês acenderam e chegaram a mesma conclusão, que precisamos apenas trocar o fio pelo arame, então foi entregar um pedaço de barbante para cada grupo. Agora quero que vocês acendam a lâmpada utilizando a pilha e o barbante.

Grupo D: É fácil, é só colocar o barbante na água com sal para conduzir corrente elétrica e acender a lâmpada.

Aluno: Professora, tem água e sal?

Pesquisadora: Por que você precisa de água e sal?

Aluno: Por que se eu molhar o barbante na água com sal vai conduzir corrente elétrica.

Pesquisadora: Não, não tem. Vamos tentar acender só com o barbante mesmo, ok!
(Risadas)

Grupo D: Então se eu enrolar o arame no barbante consigo acender. Pronto professora, acendemos.

Pesquisadora: Acenderam? deixa eu ver como vocês fizeram! Ah não, não pode enrolar o arame no barbante. Tem que ser apenas com o barbante.

Alunos: Professora não dá. Não tem como acender a lâmpada com o barbante

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Como será que a pilha funciona? O que tem dentro da pilha que faz a lâmpada acender?

Grupo A (Conversa entre os integrantes do grupo): Não sei não.

Pesquisadora: Então, por que o barbante não acende o lâmpada?

Aluno: O barbante é um material morto.

Aluno: É um material que não influencia em nada.

Aluno: O barbante não conduz carga elétrica

Aluno: Ele não é um metal e não consegue gerar energia para ligar a lâmpada

Aluno: Com o barbante não liga, pois não conduz energia

Aluno: Tem um pouco de água com sal?

Pesquisadora: Então pessoal, vocês deram muitas sugestão e chegaram bem perto da resposta certa sim! Vocês disseram que o barbante não acendeu a lâmpada por não conduzir carga elétrica ou energia elétrica. O barbante não conduz corrente elétrica, ao contrário do fio

de cobre e do arame. Os materiais que conduzem corrente elétrica, por exemplo os metais, são chamados de condutores elétricos e os que não conduzem, por exemplo o barbante, ou seja, os não metais, são chamados de materiais isolantes. Certo pessoal?

Alunos: Sim!

Pesquisadora: Então, pessoal agora vou passar mais alguns materiais para a gente ver o que vai acontecer, para ver quais deles vão acender a lâmpada e quais não vão. O primeiro deles será um prego. Vocês acham que o prego vai acender a lâmpada também?

Aluno: Professora, para usar o prego preciso usar o arame ou o fio?

Pesquisadora: Não sei, qual você acha que vai dar certo? Você viu alguma diferença entre o fio e o arame quando você fez a ligação?

Aluno: Não, não fez diferença nenhuma.

Pesquisadora: Então, se não fez diferença qual você vai usar?

Aluno: Posso usar qualquer um dos dois.

Pesquisadora: Isso mesmo, pode usar o que você preferir.

Pesquisadora: Então pessoal, o que vocês acham que vai acontecer? O prego vai acender a lâmpada?

Aluno: Vai, porque ele é um metal também.

Aluno: Vai, ele é um condutor.

Pesquisadora: Então vamos ver se vai acontecer isso mesmo.

Alunos: Acendeu mesmo!

Pesquisadora. Agora vou entregar um pedaço de grafite para grupo. O que vocês acham que vai acontecer? Será que o grafite vai acender?

Aluno: Nossa, não sei, será que o grafite acende?

Aluno: Eu acho que o grafite não acende, ele não é metal.

Pesquisadora: Vamos ver então, vamos montar o esquema com o grafite para ter certeza.

Alunos: Nossa, acendeu com o grafite.

Pesquisadora: Então pessoal, vocês viram que a lâmpada também acendeu com o grafite ne! ? Por que o grafite acendeu?

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): O grafite acendeu, mas vocês perceberam que a lâmpada está mais fraca?

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): Verdade, está mais fraca. Por que será?

Grupo C (Conversa entre os integrantes do grupo): O grafite não deve conduzir tanta corrente igual ao prego.

Aluno: Por que ele também conduz corrente elétrica.

Pesquisadora: Isso, ele é um material condutor.

Pesquisadora: Agora vou distribuir para cada grupo uma moedinha. Vamos ver o que vai acontecer.

Alunos: Vai acender também, porque é um metal!

Pesquisadora: Vamos ver então o que vai acontecer.

Alunos: Viu, a lâmpada acendeu também.

Pesquisadora: Isso, a lâmpada acende porque o material que a moeda é feita é um material condutor.

Pesquisadora: Pessoal, estamos acabando já. Vamos prestar atenção só mais um pouquinho! Agora vou passar mais dois materiais para a gente poder finalizar essa parte da atividade. Uma borracha e uma régua. O que vocês acham que vai acontecer? Será que a lâmpada vai acender com eles?

Aluno: Não vai, porque não é metal.

Aluno: Não vai, porque os dois são isolantes.

Aluno: Viu professora, a lâmpada não acende mesmo.

Pesquisadora: Isso mesmo pessoal, esses materiais são isolantes, por isso a lâmpada não acende.

Pesquisadora: Agora pessoal, vamos prestar atenção só mais um pouquinho. Eu sei que vocês já estão cansados, mas estamos terminando já. Vou entregar mais uma lâmpada para vocês e quero que vocês acendam as duas lâmpadas ao mesmo tempo, utilizando a pilha e o fio de cobre.

Professora: E aí pessoal, como vocês vão fazer? Será que dá para acender as duas pilhas ao mesmo tempo?

Aluno: Dá sim, é só a gente prender as pilhas com o arame no prego que a lâmpada acende.

Professora: Ok! Esse é um jeito. Mais alguém conseguiu acender.

Aluno: Sim professora, a gente também conseguiu, olha aqui.

Aluno: A gente também.

Aluno: Aqui também deu.

Pesquisadora: Ok, pessoal, vocês conseguiram acender. Pelo o que vi foram de vários jeitos diferentes. Por que as duas lâmpadas acenderam quando vocês ligaram dessa forma?

Alunos: Não sei.

Pesquisadora: Vocês viram alguma diferença no brilho da lâmpada?

Aluno: Pra mim ficou igual.

Aluno: Não fez diferença

Aluno: O meu acho que diminuiu.

Aluno: Aqui acho que ficou mais forte.

Pesquisadora: Então pessoal, sei que estão cansados, mas já estamos terminando. Quando ligamos duas lâmpadas ao mesmo tempo podemos fazer isso de dois jeitos. Podemos ligar em série, que chama associação em série ou em paralelo, que chamamos de associação em paralelo. Quando ligamos em série quer dizer que a mesma corrente que passa pela primeira lâmpada passará pela segunda também. Então, se eu desligar uma lâmpada ou ela queimar a outra vai apagar também, como acontece com o pisca-pisca que vemos de enfeite de natal. Se uma lâmpada queima, todas as lâmpadas do mesmo fio vão queimar também. Agora, se a lâmpada for ligada em paralelo, quer dizer que a corrente se divide, mas o sistema vai funcionar na máxima potência, e a diferença de potencial será constante, então o brilho da lâmpada vai ser maior. Se uma lâmpada queimar, a outra vai continuar funcionando normalmente, que é o que ocorre nas instalações elétricas das nossas casas. As lâmpadas e tomadas são ligadas em paralelo.

Professor da turma: Aqui no laboratório nós temos esse circuito com associações em série e em paralelo para vocês verem melhor a diferença.

Pesquisadora: Ah pessoal, olha que legal. Aqui da para ver certinho. Essas lâmpadas estão em série e essas em paralelo.

Pesquisadora: Bom pessoal, para finalizar mesmo (risadas) eu quero que cada um pegue uma folha, não precisa por o nome, mas quero que vocês escrevam tudo o que a gente fez hoje. O que vocês lembrarem e o que vocês entenderam.

Aluno: Professora, cada um faz o seu ou pode ser em grupo?

Pesquisadora: É uma tarefa individual, pode ser? Mas vocês não precisam por o nome, então não vou nem saber quem é (risadas)

Aluno: Ah não, eu não quero fazer sozinho.

Aluno: Nem eu.

Pesquisadora: Tudo bem, então pode ser uma folha por grupo, mas quero que todos vocês façam juntos, pode ser?

Alunos: Pode sim.

Pesquisadora: Terminem e me entreguem por favor.

Pesquisadora: Bom pessoal, é isso. Muito obrigada pela atenção e pela colaboração! Semana que vem eu volto para a gente terminar a atividade! Boa semana!

Alunos: De nada! Boa semana!

Entrevista Estimulada

Pesquisadora: Bom dia pessoal, tudo bem? Como conversei com vocês semana passada, sou aluna de Mestrado da UFSCar e hoje vamos conversar um pouquinho sobre a atividade que fizemos.

Pesquisadora: Na aula passada nós fomos para o laboratório e fizemos a atividade, mas eu não expliquei para vocês qual é minha pesquisa. Eu estou fazendo um trabalho para estudar quais são as possibilidades e os desafios de se trabalhar com um ensino de Física Contextualizado. Vocês sabem o que seria um ensino de Física Contextualizado ou já ouviram falar de contextualização?

Alunos: Não!

Pesquisadora: Então vou tentar explicar para vocês de uma forma que seja mais breve e tranquila de entender. O ensino de física contextualizado possibilita aos alunos resolverem situações a partir do conhecimento adquirido durante as aulas, ou seja, ele permite que vocês relacionem o conteúdo escolar com situações cotidianas, situações vivenciadas no dia a dia. A contextualização também permite que o conteúdo seja aprendido em um conceito, um ambiente e seja levado/ utilizado em outro, além de buscar incentivar novos conhecimentos a partir do conteúdo trabalhado na atividade. E, em atividades de investigação contextualizados, os alunos têm uma participação mais ativa, sendo o papel do professor auxiliar durante os procedimentos. Certo? Vocês conseguiram entender?

Alunos: Sim!

Pesquisadora: Bom, então vamos retomar o que a gente fez na semana passada. Alguém que explicar como foi a atividade que fizemos?

Aluno: A professora entregou para a gente uma pilha, um pedaço de fio e uma lâmpada para a gente acender. Depois que todo mundo acendeu, você entregou um arame, um barbante e outros materiais que seriam condutores e isolantes.

Aluno: Isso, e também pediu para a gente desenhar e escrever o que a gente tinha feito, porque você falou que a gente podia se expressar desse jeito.

Aluno: E depois a professora também entregou outra lâmpada para que a gente tentasse acender as duas lâmpadas de uma vez.

Pesquisadora: Isso, isso mesmo. Basicamente foi essa a atividade que fizemos. E porque a lâmpada acendeu mesmo? Vocês lembram?

Aluno: Acendeu porque quando a gente conectou a lâmpada no polo positivo e no polo negativo gerou energia.

Pesquisadora: E vocês lembram porque alguns materiais permitiram acender a lâmpada e outros não?

Aluno: Porque alguns materiais conduzem energia, como o fio e outros não, como o barbante.

Pesquisadora: Bom, então bem resumido foi isso que vimos e discutimos na semana passada. Agora, vocês viram alguma diferença nessa atividade que fizemos com outras atividades que vocês já tinham feito antes, nas aulas de Física?

Aluno: Nós nunca fomos para o laboratório.

Pesquisadora: Vocês nunca foram para o laboratório, mas já fizeram alguma atividade experimental?

Aluno: Não, não fazemos atividade experimental. A gente fica na sala de aula.

Aluno: A gente foi só uma vez ver uns experimentos, mas nunca fizemos um experimento.

Pesquisadora: Tudo bem, mas o que vocês acharam da atividade então? Vocês gostaram da forma que ela foi elaborada, que foi trabalhada com vocês?

Aluno: Sim, porque se um dia eu estiver no escuro com uma lâmpada, um fio e uma pilha já sei como faço para acender ela (risadas de todos).

Aluno: Eu gostei porque a gente que pode montar todos os experimentos.

Aluno: Eu também gostei, porque a gente foi para o laboratório fazer uma atividade diferente. Não ficamos na sala de aula.

Pesquisadora: A partir do que foi falado sobre contextualização, atividade de investigação contextualizada, vocês acham que essa atividade feita com vocês foi uma atividade contextualizada?

Alunos: Sim!

Pesquisadora? E por que vocês acham que foi?

Aluno: Porque a professora não entregou a atividade pronta para a gente. A professora entregou os materiais e a gente tinha que pensar para conseguir fazer a lâmpada acender.

Aluno: E também tinha materiais que a gente sempre usa para fazer as coisas, como a pilha.

Pesquisadora: Ok! Mais alguém que falar alguma coisa? Vocês podem ficar a vontade para falar o que vocês acharam pessoal.

Pesquisadora: Mais ninguém quer falar nada?

Pesquisadora: Então, pensando no que fizemos durante a atividade, vocês conseguem ver conteúdo no experimento da aula anterior, em quais situações vocês já presenciaram, ou com situações do cotidianos de vocês, do dia a dia de vocês?

Aluno: A tomada.

Pesquisadora: Por que você acha que a tomada está de acordo com a pergunta?

Aluno: Porque a tomada é uma coisa que usamos todos dos dias e tem o mesmo conteúdo da atividade feita, porque quando a gente coloca alguma coisa na tomada passa corrente elétrica pelo fio e, como o fio é condutor, faz o objeto funcionar.

Pesquisadora: Ok! E vocês conseguem falar outros exemplos, outras situações que sejam semelhantes à atividade feita?

Aluno: Ventilador

Aluno: Liquidificador

Aluno: Qualquer aparelho eletrônico.

Aluno: Bateria do celular.

Pesquisadora: Por que a bateria do celular?

Aluno: Porque a bateria funciona do mesmo jeito que a pilha. O celular precisa da energia da bateria para funcionar.

Pesquisadora: Ok! Mais alguma situação que seja semelhante a atividade? Que vocês presenciaram no dia a dia de vocês?

Aluno: A bateria do carro. Porque a gente precisa conectar o polo positivo e negativo no cabo para fazer o carro funcionar. E para recarregar a bateria a gente precisa por os cabos no positivo e negativo e uma bateria passa energia para a outra.

Aluno: Os raios em dia de tempestade.

Nesse momento outro aluno levanta a mão e pergunta:

Aluno: Como a pilha funciona? O que tem dentro da pilha que faz a lâmpada acender?

Pesquisadora: A pilha tem dois polos. O positivo, que é o polo de carbono, chamado de ânodo e o negativo, que é o polo de zinco chamado de cátodo. Dentro da pilha possui zinco e cobre, cada um de um lado. Quando queremos usar a pilha, conectamos um fio e a carga negativa vai para o lado da carga positiva.

Mesmo aluno: E a torre de Tesla? Tem alguma relação com o experimento? Porque no laboratório tem esse experimento e a lâmpada também acende.

Pesquisadora: Esse experimento é diferente da atividade que fizemos, porque a Bobina de Tesla funciona a partir de uma onda, radiação. A onda transporta energia, sem transportar matéria, por isso que a lâmpada acende sem o fio.

Pesquisadora: Para encerrar a nossa conversa, vocês acham que o conteúdo da atividade realizada pode ser aplicado em alguma outra situação?

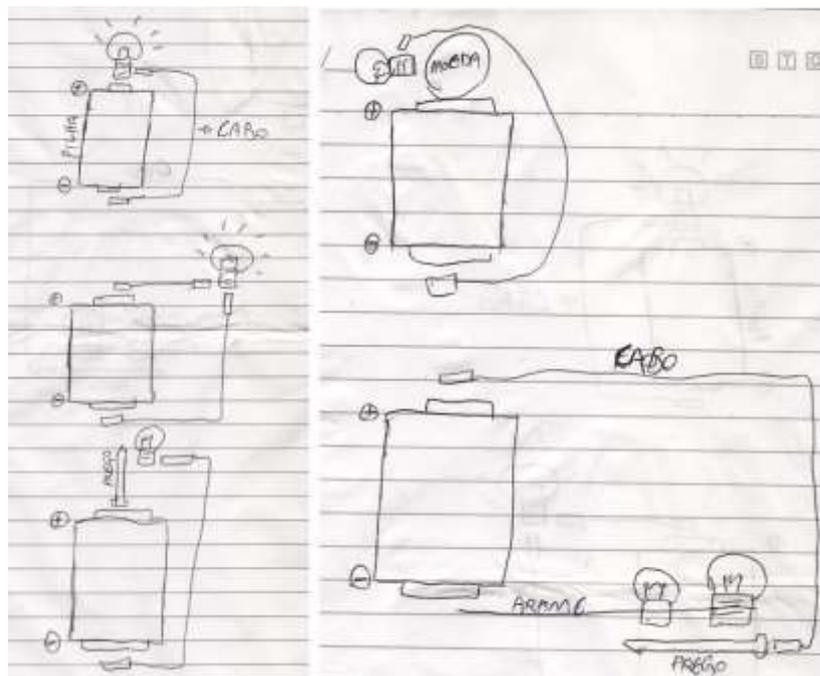
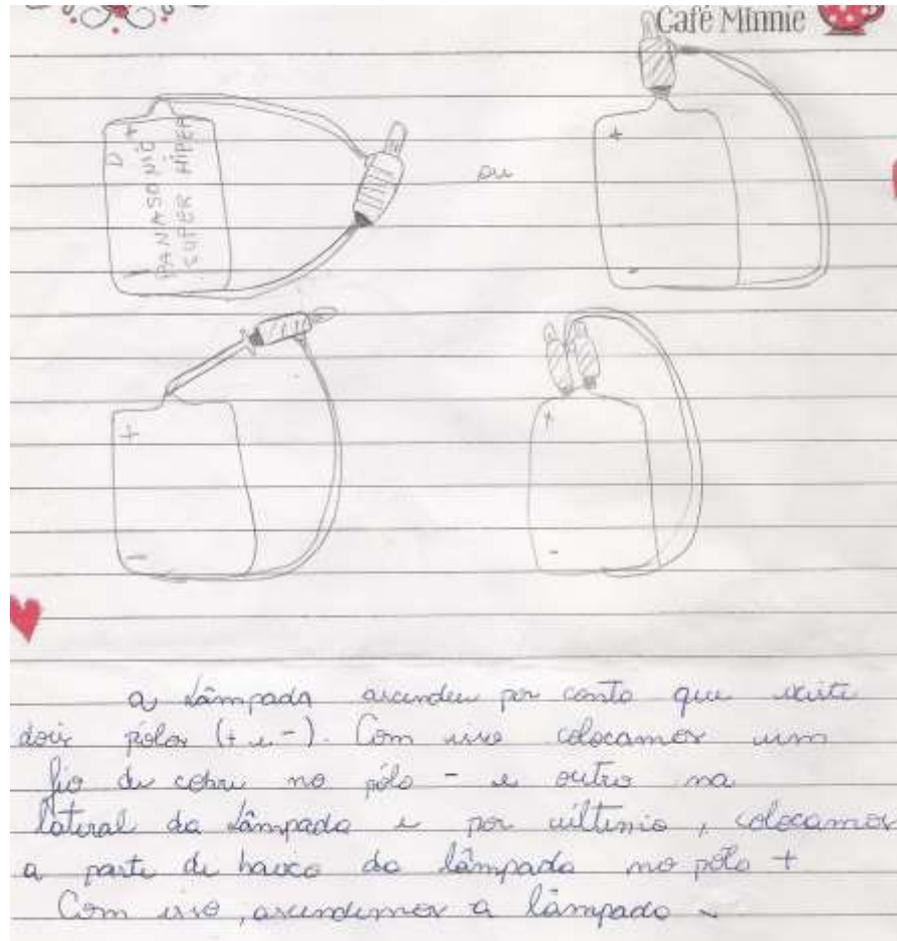
Aluno: As usinas hidrelétricas.

Pesquisadora: Por que você acha que o mesmo conteúdo pode ser aplicado nas usinas hidrelétricas?

Aluno: Porque a gente precisa de um gerador para enviar energia elétrica para nossa casa, do mesmo jeito que a pilha gerou energia para acender a lâmpada.

Pesquisadora: Bom pessoal, era isso que precisava conversar com vocês. Mais alguém quer falar alguma coisa? Perguntar ou tirar alguma dúvida? Não? Tudo bem então!! Muito obrigada a todos pela colaboração e participação!

APÊNDICE C - Resultados entregues pelos grupos





A lâmpada acende por conta que conectamos
o polo positivo com o fio de cobre e gerou energia

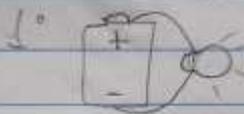


Tentamos de vários modos acender a lâmpada,
todas funcionaram menos a água e o barbante
pois eles não são metais e não conseguem
gerar energia para ligar a lâmpada.

Em geral, nós acendemos as lâmpadas com vários materiais metálicos diferentes e, algumas também com plástico e isopor, mas, com materiais não metálicos, elas não acenderam.

Como acendemos as lâmpadas

fio de cobre



2° a carne

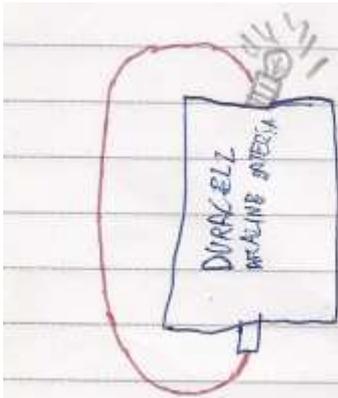


3° fio de cobre e Pregos



4° moeda de metal e fio de cobre





A gente conecta nos polos positivos e negativos ²
~~na~~ ~~lâmpada~~ e conectamos na lâmpada, gerou energia

OBS: Com o brochanti não liga, pois não conduz energia.

OBS: Com o grafite diminui o brilho

ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP – Aprovação do comitê de ética

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1181306.pdf	28/04/2019 18:50:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Carolina_PB.doc	28/04/2019 18:50:00	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	28/04/2019 18:46:43	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	28/04/2019 18:44:27	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituicao.pdf	28/03/2019 22:26:07	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais.doc	28/03/2019 22:25:45	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	28/03/2019 22:25:28	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.doc	28/03/2019 22:25:15	CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 10 de Maio de 2019

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador(a))

ANEXO B - Carta de aceite da instituição coparticipante



E. E. Dr. ÁLVARO GUIÃO

DECLARAÇÃO DE INSTITUIÇÃO CO – PARTICIPANTE

Declaro ter lido e concordar com o parecer ético emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 196/96. Esta instituição está ciente de suas co – responsabilidades como instituição co – participantes do projeto da pesquisa “POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO” desenvolvida pela pesquisadora Carolina de Luca Menezes Nogueira, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem – estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra – estrutura necessária para garantia de tal segurança e bem – estar.

São Carlos, 10 de Outubro de 2018

R. Gonçalves

Assinatura Diretor (a) da E. E. Dr. Álvaro Guião

Sala de Escola Delfa Gonçalves
 Nº: 14.698.115-1
 Diretor de Escola

Carolina de L. M. Nogueira

Carolina de Luca Menezes Nogueira
 Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação
 Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

ANEXO C- Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 40			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra, Grande Área 7. Ciências Humanas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: CAROLINA DE LUCA MENEZES NOGUEIRA			
6. CPF: 230.184.278-00		7. Endereço (Rua, n.º): BRUNO RUGGIERO FILHO, 101 PARQUE SANTA FELICIA JARDIM casa 12 SAO CARLOS SAO PAULO 13562420	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 16991255235	10. Outro Telefone:
11. Email: carol_lmn@yahoo.com.br			
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do paramProjeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao paramProjeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 18 / 04 / 19		Carolina de Luca Menezes Nogueira Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar		13. CNPJ:	14. Unidade/Orgão: Centro de Educação e Ciências Humanas
15. Telefone: (16) 3351-8351		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>Profa. Dra. Maria de Jesus Dutra dos Reis</u> Diretora CECH - UFSCar		CPF: <u>243.930.611-87</u>	
Cargo/Função: <u>Diretora do CECH</u>		Assinatura	
Data: <u>18 ABR 2019</u>		Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.		Profa. Dra. Maria de Jesus Dutra dos Reis Diretora CECH - UFSCar	

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****(Resolução 466/2012 do CNS)****POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE
FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Eu, Carolina de Luca Menezes Nogueira, estudante do Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o(a) convido a participar da pesquisa “Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio” orientada pela Prof^aDr^a Josimeire Meneses Julio.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é entendermos o quanto é importante discutir estas questões atualmente. Nesta pesquisa pretendemos analisar as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre o Ensino Contextualizado de Física a partir do conteúdo estudado nas atividades preparadas, com a finalidade de analisar a aprendizagem dos mesmos durante as atividades propostas, além de analisar as concepções de Contextualização do Ensino de Física presentes nos documentos oficiais brasileiros, compreender, a partir das concepções dos alunos, os desafios e possibilidades que um ensino de Física contextualizado pode permitir. E identificar, por meio das atividades aplicadas durante as aulas, se os alunos do Ensino Médio conseguem relacionar situações cotidianas com o conhecimento científico.

Você foi selecionado(a) por ser aluno da Rede Estadual de Ensino da cidade de São Carlos/SP, cidade onde o estudo será realizado. Primeiramente você será convidado a participar de uma atividade prática e, posteriormente, será convidado para a participação de uma entrevista estimulada com todos os alunos da turma presentes.

A atividade prática será coletiva, onde os alunos serão divididos em grupos de cinco integrantes e realizada na própria instituição de ensino. Os encontros com o grupo serão realizados na sala de aula da E. E. Dr. Álvaro Guião, durante o horário das aulas de Física.

A sua participação na pesquisa consiste em ser gravado(a) em áudio durante uma atividade de Física. Na primeira parte da pesquisa analisaremos as gravações. Com base nos

resultados dessa análise convidaremos os alunos(as) para participarem de entrevistas estimuladas na segunda parte da pesquisa. Uma entrevista estimulada é uma situação em que um assunto é levantado para uma pessoa, ou um grupo de pessoas, e um pesquisador faz perguntas. Se você permitir, vamos escolher hipóteses de seu grupo e apresentá-las durante entrevistas estimuladas. O papel dessas outras pessoas é melhorar nosso entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade. As hipóteses serão escolhidas com muito cuidado para que não haja qualquer prejuízo ou constrangimento para você.

Entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem as próprias ações e também constrangimento e intimidação, pelo fato de os alunos terem que dar suas opiniões. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas pausas nas entrevistas e na atividade prática, a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper a entrevista e a atividade a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento das atividades por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-la e encaminhá-la para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando mais informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área de Ensino de Física, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho da equipe na escola. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação em áudio das entrevistas, dos encontros do grupo

e da presença de um relator nesses encontros coletivos. As gravações realizadas durante a entrevista semiestruturada serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha o mais fidedigna possível. Depois de transcrita será apresentada aos participantes para validação das informações. A transcrição das gravações feitas nos encontros dos grupos será realizada na íntegra pela pesquisadora. Essas transcrições serão comparadas para verificar a concordância entre elas, garantindo a fidelidade à gravação.

Você tem direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no Comitê de Ética em Pesquisa. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, seus dados serão destruídos ao final da pesquisa.

Todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcida no dia da coleta. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações,teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, seu nome ou informações que mostrem sua identidade não aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações lhe prejudiquem, inclusive em termos de autoestima e prestígio.

Os riscos envolvem três aspectos do estudo. O primeiro refere-se ao uso de novos materiais e estratégias de ensino, o segundo à realização de gravações em áudio e vídeo de aulas regulares. Novos materiais e estratégias de ensino podem gerar confusão e ansiedade entre alunos e professores. No caso em questão, trata-se de um aprimoramento de materiais e estratégias de ensino testados, relatados em periódicos acadêmicos e revistas dirigidas a professores da área de ensino de física que são familiares aos participantes do estudo, o que diminui o risco de confusão e ansiedade. Outra providência para diminuir o risco de que isso traga prejuízo será o maior cuidado com o planejamento das aulas, sua preparação e acompanhamento dos alunos. Para garantir que esse cuidado seja tomado, membros do projeto farão reuniões semanais com os demais professores da mesma série e acompanhamento sistemático da adaptação e desenvolvimento dos alunos. Essas reuniões de corpo docente não tratarão da pesquisa, mas dos princípios norteadores das atividades para o ensino e de avaliações de sua eficácia.

O segundo refere-se aos riscos que envolvem a realização de gravações em áudio de aulas regulares que se caracterizam pelo incômodo e constrangimento de que alunos e professores se sintam tensos e vigiados. O outro risco é o temor de que o acesso do professor

às gravações comprometa sua avaliação ou a relação entre eles. Além da avaliação e revisão permanente dos procedimentos de pesquisa, haverá o cuidado de desenvolver estratégias de coleta de dados, primeiro, que minimizem a perturbação causada pela entrada em sala, segundo, que garantam que a perturbação, já que ela é inevitável, tenha interferência positiva. Caso a perturbação no ambiente natural dos pesquisados comprometa sua aprendizagem, seu relacionamento com os pares ou os coloque em situação de constrangimento, a pesquisa ou alguns dos procedimentos metodológicos serão interrompidos. Isso inclui até mesmo desligar os equipamentos e apagar gravações já realizadas. Também assumimos o compromisso de restringir acesso aos dados de pesquisa. Enquanto lecionar para os alunos voluntários, o professor não terá acesso às gravações.

O terceiro aspecto da pesquisa envolve riscos para aqueles voluntários entrevistados. Durante uma entrevista estimulada pelas hipóteses os participantes podem se sentir desconfortáveis ou constrangidos em discorrer sobre suas impressões ou percepções sobre a dinâmica das aulas ou sobre as ações do professor. Para minimizar esse desconforto os participantes serão esclarecidos sobre os objetivos das sessões de entrevista, terão garantido seu direito de autorizar a utilização somente das informações que aprovarem e de desistir da participação a qualquer momento.

O benefício em participar de uma aula com gravação de áudio é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem-comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, as aulas e práticas de laboratório poderão ser melhoradas em função dos resultados dessa pesquisa. O benefício em participar das entrevistas atinge os entrevistados que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os alunos e professores que ao ouvirem as gravações dos outros terão a oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao assistirem outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (16) 99125 - 5235 ou pelo e-mail carol_lmn@yahoo.com.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Carolina de Luca Menezes Nogueira

Endereço: Av. Bruno Ruggiero Filho, 101 – casa 12

Contato telefônico: (16) 99125 – 5235

e-mail: carol_lmn@yahoo.com.br

Local e data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante

ANEXO E – TCLE – Dirigido aos pais**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – DIRIGIDO AOS PAIS
(Resolução 466/2012 do CNS)****POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE
FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Eu, Carolina de Luca Menezes Nogueira, estudante do Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar convido seu filho(a) a participar da pesquisa “Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio” orientada pela Prof^a Dr^a Josimeire Meneses Julio.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é entendermos o quanto é importante discutir estas questões atualmente. Nesta pesquisa pretendemos analisar as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre o Ensino Contextualizado de Física a partir do conteúdo estudado nas atividades preparadas, com a finalidade de analisar a aprendizagem dos mesmos durante as atividades propostas, além de analisar as concepções de Contextualização do Ensino de Física presentes nos documentos oficiais brasileiros, compreender, a partir das concepções dos alunos, os desafios e possibilidades que um ensino de Física contextualizado pode permitir. E identificar, por meio das atividades aplicadas durante as aulas, se os alunos do Ensino Médio conseguem relacionar situações cotidianas com o conhecimento científico.

Seu filho(a) foi selecionado(a) por ser aluno(a) da Rede Estadual de Ensino da cidade de São Carlos/SP, cidade onde o estudo será realizado. Primeiramente seu filho(a) será convidado(a) a participar de uma atividade prática e, posteriormente, será convidado(a) para a participação de uma entrevista estimulada com todos os alunos da turma presentes.

A atividade prática será coletiva, onde os alunos serão divididos em grupos de cinco integrantes e será realizada na própria instituição de ensino. Os encontros com o grupo serão realizados na sala de aula da E. E. Dr. Álvaro Guião, durante o horário das aulas de Física.

A participação de seu filho(a) na pesquisa consiste em ser gravado(a) em áudio durante uma atividade de Física. Na primeira parte da pesquisa analisaremos as gravações. Com base

nos resultados dessa análise convidaremos os alunos(as) para participarem de entrevistas estimuladas na segunda parte da pesquisa. Uma entrevista estimulada é uma situação em que um assunto é levantado para uma pessoa, ou um grupo de pessoas, e um pesquisador faz perguntas. Se você permitir, vamos escolher hipóteses de seu grupo e apresentá-las durante entrevistas estimuladas. O papel dessas outras pessoas é melhorar nosso entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade. As hipóteses serão escolhidas com muito cuidado para que não haja qualquer prejuízo ou constrangimento para você.

Entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem as próprias ações e também constrangimento e intimidação, pelo fato de os alunos terem que dar suas opiniões. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas pausas nas entrevistas e na atividade prática, a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper a entrevista e a atividade a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento das atividades por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-la e encaminhá-la para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

A participação de seu filho(a) nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando mais informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área de Ensino de Física, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho da equipe na escola. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

A participação de seu filho(a) é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento ele(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação em áudio das entrevistas, dos encontros do grupo

e da presença de um relator nesses encontros coletivos. As gravações realizadas durante a entrevista semiestruturada serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha o mais fidedigna possível. Depois de transcrita será apresentada aos participantes para validação das informações. A transcrição das gravações feitas nos encontros dos grupos será realizada na íntegra pela pesquisadora. Essas transcrições serão comparadas para verificar a concordância entre elas, garantindo a fidelidade à gravação.

Você tem direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no Comitê de Ética em Pesquisa. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, seus dados serão destruídos ao final da pesquisa.

Todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da participação de seu filho(a) na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas no dia da coleta. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, seu nome ou informações que mostrem sua identidade não aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações lhe prejudiquem, inclusive em termos de autoestima e prestígio.

Os riscos envolvem três aspectos do estudo. O primeiro refere-se ao uso de novos materiais e estratégias de ensino, o segundo à realização de gravações em áudio e vídeo de aulas regulares. Novos materiais e estratégias de ensino podem gerar confusão e ansiedade entre alunos e professores. No caso em questão, trata-se de um aprimoramento de materiais e estratégias de ensino testados, relatados em periódicos acadêmicos e revistas dirigidas a professores da área de ensino de física que são familiares aos participantes do estudo, o que diminui o risco de confusão e ansiedade. Outra providência para diminuir o risco de que isso traga prejuízo será o maior cuidado com o planejamento das aulas, sua preparação e acompanhamento dos alunos. Para garantir que esse cuidado seja tomado, membros do projeto farão reuniões semanais com os demais professores da mesma série e acompanhamento sistemático da adaptação e desenvolvimento dos alunos. Essas reuniões de corpo docente não tratarão da pesquisa, mas dos princípios norteadores das atividades para o ensino e de avaliações de sua eficácia.

O segundo refere-se aos riscos que envolvem a realização de gravações em áudio de aulas regulares que se caracterizam pelo incômodo e constrangimento de que alunos e professores se sintam tensos e vigiados. O outro risco é o temor de que o acesso do professor

às gravações comprometa sua avaliação ou a relação entre eles. Além da avaliação e revisão permanente dos procedimentos de pesquisa, haverá o cuidado de desenvolver estratégias de coleta de dados, primeiro, que minimizem a perturbação causada pela entrada em sala, segundo, que garantam que a perturbação, já que ela é inevitável, tenha interferência positiva. Caso a perturbação no ambiente natural dos pesquisados comprometa sua aprendizagem, seu relacionamento com os pares ou os coloque em situação de constrangimento, a pesquisa ou alguns dos procedimentos metodológicos serão interrompidos. Isso inclui até mesmo desligar os equipamentos e apagar gravações já realizadas. Também assumimos o compromisso de restringir acesso aos dados de pesquisa. Enquanto lecionar para os alunos voluntários, o professor não terá acesso às gravações.

O terceiro aspecto da pesquisa envolve riscos para aqueles voluntários entrevistados. Durante uma entrevista estimulada pelas hipóteses os participantes podem se sentir desconfortáveis ou constrangidos em discorrer sobre suas impressões ou percepções sobre a dinâmica das aulas ou sobre as ações do professor. Para minimizar esse desconforto os participantes serão esclarecidos sobre os objetivos das sessões de entrevista, terão garantido seu direito de autorizar a utilização somente das informações que aprovarem e de desistir da participação a qualquer momento.

O benefício em participar de uma aula com gravação de áudio é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem-comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, as aulas e práticas de laboratório poderão ser melhoradas em função dos resultados dessa pesquisa. O benefício em participar das entrevistas atinge os entrevistados que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os alunos e professores que ao ouvirem as gravações dos outros terão a oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao assistirem outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (16) 99125 - 5235 ou pelo e-mail carol_lmn@yahoo.com.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de participação de meu filho(a) na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Carolina de Luca Menezes Nogueira

Endereço: Av. Bruno Ruggiero Filho, 101 – casa 12

Contato telefônico: (16) 99125 - 5235

e-mail: carol_lmn@yahoo.com.br

Local e data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Responsável

Assinatura do Responsável

ANEXO F – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO****TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(Resolução 466/2012 do CNS)****POSSIBILIDADES E DESAFIOS NA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE
FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

Eu, Carolina de Luca Menezes Nogueira, estudante do Programa de Pós-graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o(a) convido a participar da pesquisa “Possibilidades e desafios na contextualização dos conteúdos de Física do Ensino Médio” orientada pela Prof^aDr^a Josimeire Meneses Julio.

O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é entendermos o quanto é importante discutir estas questões atualmente. Nesta pesquisa pretendemos analisar as concepções dos alunos do Ensino Médio sobre o Ensino Contextualizado de Física a partir do conteúdo estudado nas atividades preparadas, com a finalidade de analisar a aprendizagem dos mesmos durante as atividades propostas, além de analisar as concepções de Contextualização do Ensino de Física presentes nos documentos oficiais brasileiros, compreender, a partir das concepções dos alunos, os desafios e possibilidades que um ensino de Física contextualizado pode permitir. E identificar, por meio das atividades aplicadas durante as aulas, se os alunos do Ensino Médio conseguem relacionar situações cotidianas com o conhecimento científico.

Você foi selecionado(a) por ser aluno da Rede Estadual de Ensino da cidade de São Carlos/SP, cidade onde o estudo será realizado. Primeiramente você será convidado a participar de uma atividade prática e, posteriormente, será convidado para a participação de uma entrevista estimulada com todos os alunos da turma presentes.

A atividade prática será coletiva, onde os alunos serão divididos em grupos de cinco integrantes e realizada na própria instituição de ensino. Os encontros com o grupo serão realizados na sala de aula da E. E. Dr. Álvaro Guião, durante o horário das aulas de Física.

A sua participação na pesquisa consiste em ser gravado(a) em áudio durante uma atividade de Física. Na primeira parte da pesquisa analisaremos as gravações. Com base nos

resultados dessa análise convidaremos os alunos(as) para participarem de entrevistas estimuladas na segunda parte da pesquisa. Uma entrevista estimulada é uma situação em que um assunto é levantado para uma pessoa, ou um grupo de pessoas, e um pesquisador faz perguntas. Se você permitir, vamos escolher hipóteses de seu grupo e apresentá-las durante entrevistas estimuladas. O papel dessas outras pessoas é melhorar nosso entendimento do que interfere positivamente e negativamente no trabalho de quem realiza a atividade. As hipóteses serão escolhidas com muito cuidado para que não haja qualquer prejuízo ou constrangimento para você.

Entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem as próprias ações e também constrangimento e intimidação, pelo fato de os alunos terem que dar suas opiniões. Diante dessas situações, os participantes terão garantidas pausas nas entrevistas e na atividade prática, a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper a entrevista e a atividade a qualquer momento. Serão retomados nessa situação os objetivos a que esse trabalho se propõe e os possíveis benefícios que a pesquisa possa trazer. Em caso de encerramento das atividades por qualquer fator descrito acima, a pesquisadora irá orientá-la e encaminhá-la para profissionais especialistas e serviços disponíveis, se necessário, visando o bem-estar de todos os participantes.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando mais informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área de Ensino de Física, para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho da equipe na escola. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante o trabalho.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo educacional, seja em sua relação ao pesquisador, à Instituição em que estuda ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação.

Solicito sua autorização para gravação em áudio das entrevistas, dos encontros do grupo

e da presença de um relator nesses encontros coletivos. As gravações realizadas durante a entrevista semiestruturada serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha o mais fidedigna possível. Depois de transcrita será apresentada aos participantes para validação das informações. A transcrição das gravações feitas nos encontros dos grupos será realizada na íntegra pela pesquisadora. Essas transcrições serão comparadas para verificar a concordância entre elas, garantindo a fidelidade à gravação.

Você tem direito de acesso a seus dados a qualquer momento. Pretendemos arquivar esses dados em um banco de dados protegido sob responsabilidade do pesquisador principal para que possam ser utilizados em outras pesquisas que sejam registradas no Comitê de Ética em Pesquisa. Gostaríamos de fazer isso para que não seja preciso interferir em outras aulas. Caso você não concorde, seus dados serão destruídos ao final da pesquisa.

Todas as despesas com o transporte e a alimentação decorrentes da sua participação na pesquisa, quando for o caso, serão ressarcidas no dia da coleta. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. Porém, seu nome ou informações que mostrem sua identidade não aparecerão de forma alguma. Garantimos que não há risco de que as informações lhe prejudiquem, inclusive em termos de autoestima e prestígio.

Os riscos envolvem três aspectos do estudo. O primeiro refere-se ao uso de novos materiais e estratégias de ensino, o segundo à realização de gravações em áudio e vídeo de aulas regulares. Novos materiais e estratégias de ensino podem gerar confusão e ansiedade entre alunos e professores. No caso em questão, trata-se de um aprimoramento de materiais e estratégias de ensino testados, relatados em periódicos acadêmicos e revistas dirigidas a professores da área de ensino de física que são familiares aos participantes do estudo, o que diminui o risco de confusão e ansiedade. Outra providência para diminuir o risco de que isso traga prejuízo será o maior cuidado com o planejamento das aulas, sua preparação e acompanhamento dos alunos. Para garantir que esse cuidado seja tomado, membros do projeto farão reuniões semanais com os demais professores da mesma série e acompanhamento sistemático da adaptação e desenvolvimento dos alunos. Essas reuniões de corpo docente não tratarão da pesquisa, mas dos princípios norteadores das atividades para o ensino e de avaliações de sua eficácia.

O segundo refere-se aos riscos que envolvem a realização de gravações em áudio de aulas regulares que se caracterizam pelo incômodo e constrangimento de que alunos e professores se sintam tensos e vigiados. O outro risco é o temor de que o acesso do professor

às gravações comprometa sua avaliação ou a relação entre eles. Além da avaliação e revisão permanente dos procedimentos de pesquisa, haverá o cuidado de desenvolver estratégias de coleta de dados, primeiro, que minimizem a perturbação causada pela entrada em sala, segundo, que garantam que a perturbação, já que ela é inevitável, tenha interferência positiva. Caso a perturbação no ambiente natural dos pesquisados comprometa sua aprendizagem, seu relacionamento com os pares ou os coloque em situação de constrangimento, a pesquisa ou alguns dos procedimentos metodológicos serão interrompidos. Isso inclui até mesmo desligar os equipamentos e apagar gravações já realizadas. Também assumimos o compromisso de restringir acesso aos dados de pesquisa. Enquanto lecionar para os alunos voluntários, o professor não terá acesso às gravações.

O terceiro aspecto da pesquisa envolve riscos para aqueles voluntários entrevistados. Durante uma entrevista estimulada pelas hipóteses os participantes podem se sentir desconfortáveis ou constrangidos em discorrer sobre suas impressões ou percepções sobre a dinâmica das aulas ou sobre as ações do professor. Para minimizar esse desconforto os participantes serão esclarecidos sobre os objetivos das sessões de entrevista, terão garantido seu direito de autorizar a utilização somente das informações que aprovarem e de desistir da participação a qualquer momento.

O benefício em participar de uma aula com gravação de áudio é individual e difuso. O benefício individual ocorre porque os grupos observados realizam as atividades com maior cuidado. Por isso, conseguem um bom rendimento. O benefício difuso ocorre porque a turma como um todo se torna mais bem-comportada e dedicada às aulas, esse comportamento favorece a aprendizagem. Além disso, as aulas e práticas de laboratório poderão ser melhoradas em função dos resultados dessa pesquisa. O benefício em participar das entrevistas atinge os entrevistados que participarem das atividades e também aqueles que não as conhecem. Os alunos e professores que ouvirem as gravações dos outros terão a oportunidade de viver uma situação nova que também envolve aprendizagem. Ao assistirem outros grupos trabalhando juntos perceberão os avanços e dificuldades de outras pessoas e poderão entender suas próprias dificuldades. Estarão diante da oportunidade de conhecer atividades diferentes daquelas que são realizadas em suas escolas.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (16) 99125 - 5235 ou pelo e-mail carol_lm@yaho.com.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Carolina de Luca Menezes Nogueira

Endereço: Av. Bruno Ruggiero Filho, 101 – casa 12

Contato telefônico: (16) 99125 - 5235

e-mail: carol_lmn@yahoo.com.br

Local e data: _____

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante