

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

HELENY THOMAS

**DIFICULDADES NO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA NA DISCIPLINA DE
CIÊNCIAS: PRÁTICAS PROBLEMATIZADORAS SOB O ENFOQUE CTS COMO
ALTERNATIVAS PARA ACADÊMICOS E EGRESSOS DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

UNIÃO DA VITÓRIA

2021

HELENY THOMAS

**DIFICULDADES NO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA NA DISCIPLINA DE
CIÊNCIAS: PRÁTICAS PROBLEMATIZADORAS SOB O ENFOQUE CTS COMO
ALTERNATIVAS PARA ACADÊMICOS E EGRESSOS DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas, ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *campus* de União da Vitória.

Orientadora: Prof. Dra. Camila Juraszeck Machado

UNIÃO DA VITÓRIA

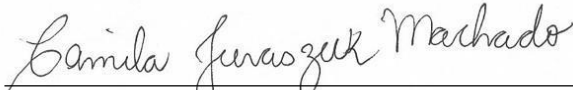
2021


TERMO DE APROVAÇÃO

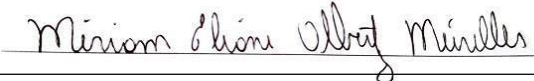
HELENY THOMAS

**DIFICULDADES NO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA NA DISCIPLINA DE
CIÊNCIAS: PRÁTICAS PROBLEMATIZADORAS SOB O ENFOQUE CTS
COMO ALTERNATIVAS PARA ACADÊMICOS E EGRESSOS DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota 9,7, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado (a) em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:


Orientadora Prof. Dra. Camila Juraszek Machado
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR


Prof. Dra. Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR


Prof. Ms. Miriam Eliane Olbertz Meirelles

UNIÃO DA VITÓRIA, 10 DE DEZEMBRO DE 2021

Dedico as mulheres da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida e por estar saudável nesse momento tão delicado que estamos vivendo.

A minha orientadora professora Camila por todo o auxílio e dedicação, e além de tudo pela amizade.

A minha mãe Roseli por toda paciência e por entender minha ausência durante a realização de toda a graduação e em especial neste último ano.

Ao meu companheiro Reinoldo por toda paciência, auxílio e companheirismo durante este período.

As minhas amigas Flávia e Kimberly que estão comigo em todos os momentos.

A minha amiga Rubiana pela amizade e apoio durante todos estes anos e auxílio durante a realização da graduação.

As colegas de classe que me acompanharam na jornada acadêmica, em especial minhas amigas Diovana e Daniela que me auxiliaram nesta caminhada.

A todos os professores do colegiado que contribuíram para minha formação.

As professoras da banca Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk e Miriam Eliane Olbertz Meirelles por fazerem parte deste momento tão importante.

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

O fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aluno já conhece; determine isso e ensine-o de acordo.
(David Ausubel)

RESUMO

A disciplina de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental é composta por conteúdos que contemplam as áreas de Biologia, Física e Química, o que pode se apresentar como um obstáculo para os professores de Ciências, já que, em sua maioria, são graduados em Ciências Biológicas, e sendo assim, têm mais ênfase nesta área durante a sua formação. Como forma de refletir sobre essas dificuldades e buscar superá-las, o objetivo desta pesquisa foi identificar as dificuldades dos acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas da UNESPAR, Campus de União da Vitória para lecionarem Física e Química no Ensino Fundamental e buscar amenizá-las. A pesquisa caracteriza-se por ser uma pesquisa do tipo qualitativa de natureza aplicada classificada como pesquisa-ação. A amostra da pesquisa constituiu-se de acadêmicos do 3º e 4º ano do Curso de Ciências Biológicas do ano de 2020 e egressos do curso formados nos anos anteriores a 2020, totalizando 54 indivíduos. A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário semiaberto disponibilizado por meio da plataforma Formulários Google®. Como resultados, verificou-se que dentre os conteúdos trabalhados em Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental, os conteúdos movimento, sais e óxidos, máquinas simples, energia e trabalho, força e os princípios da dinâmica, força e movimento, energia e ondas foram apontados como os menos preferidos para serem lecionados pelos acadêmicos e egressos. Quando questionados especificamente sobre conteúdos de Física trabalhados em Ciências, os participantes da pesquisa apontaram os conteúdos Eletrodinâmica e Circuitos Elétricos como os mais difíceis de serem lecionados e de aplicação de atividades práticas. Quando perguntados sobre os conteúdos de Química trabalhados em Ciências, os conteúdos Reações Química e Ligações Químicas foram apontados como mais difíceis de serem lecionados. Enquanto os conteúdos Ligações Químicas e Calor, Petróleo e Combustíveis foram considerados os mais difíceis para a aplicação de atividades experimentais. A partir da análise dos dados, foram elaboradas sugestões de atividades experimentais para os conteúdos de Física e Química que os participantes da pesquisa afirmaram ter maiores dificuldades. Os experimentos foram baseados na metodologia da experimentação problematizadora e nos pressupostos do movimento CTS, os quais serão publicados em um e-book e poderão subsidiar a prática pedagógica tanto de estagiários quanto de docentes de Ciências.

Palavras-chave: Experimentação problematizadora; CTS; Ensino de Ciências.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Grau de dificuldade apresentado pelos PP em relação as disciplinas de Física e Química (onde 1 é pouca afinidade e 5 é muita afinidade) (Questão 8).....	24
Gráfico 2 - Grau de dificuldade apresentado pelos PP em relação aos conteúdos de Física (onde 1 representa nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade) (Questão 9).	25
Gráfico 3 - Grau de dificuldade apresentado pelos PP em relação aos conteúdos de Química (onde 1 representa nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade) (Questão 10).....	26
Gráfico 4 - Conteúdos com os quais os PP apresentam maior afinidade e segurança em lecionar (Questão 11).	27
Gráfico 5 – Conteúdos de Física do EF que os PP apresentariam/apresentam maior dificuldade em lecionar (Questão 13).	30
Gráfico 6 – Conteúdos de Física do EF que os PP têm mais dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas (Questão 15).....	30
Gráfico 7 - Conteúdos de Química do EF que os PP apresentariam/apresentam maior dificuldade em lecionar (Questão 17).....	32
Gráfico 8 - Conteúdos de Química do EF que os PP têm mais dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas (Questão 19).....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS	12
2.1. OBJETIVO GERAL:.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	13
3.2 EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	14
3.2.1 A EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA SOB O ENFOQUE CTS.....	16
4 METODOLOGIA	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 ANÁLISE DE DADOS	23
5.1.1 PERFIL ACADÊMICO	23
5.1.2 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL ...	28
5.1.3 REFLEXÕES SOBRE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO FUNDAMENTAL ..	31
5.1.4 PANORAMA GERAL.....	33
5.2 PLANO DE AÇÃO	34
5.3 DIVULGAÇÃO EXTERNA.....	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7 REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	40
APÊNDICÊ B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	49
APÊNDICE C - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROBLEMATIZADORAS SOB O ENFOQUE CTS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Aristóteles achava que a Terra era estacionária e que o Sol, a Lua, os planetas e as estrelas moviam-se em órbitas circulares ao redor dela. Ele acreditava nisso porque sentia, por motivos místicos, que a Terra era o centro do universo e que o movimento circular era o mais perfeito (HAWKING, 2015, p. 13).

A ciência não é estática e imutável, como podemos observar pela citação de Hawking (2015) do livro “Uma Breve História do Tempo”. Nesta obra, ele descreve sobre as diversas modificações da ciência durante as décadas, deixando claro que a ciência muda devido as novas descobertas que surgem. Diante disso, sabe-se hoje que a Terra não é o centro do universo e que as teorias científicas não são verdades absolutas.

O Ensino de Ciências segue também esse padrão, metodologias anteriormente utilizadas estão sendo modificadas e substituídas por aquelas que apresentam um resultado mais positivo para a aprendizagem dos alunos. Modelos de ensino diferenciados estão surgindo, bem como novas tecnologias que estão modificando o ritmo das nossas vidas e, conseqüentemente, a forma como aprendemos.

A estruturação do ensino nos diferentes anos de formação, da Educação Infantil até o Ensino Médio, vem sofrendo alterações referentes à distribuição dos conteúdos pelos anos. Estas modificações advêm também do amadurecimento precoce dos alunos devido suas inserções em meio as novas tecnologias, que possibilita o acesso a mais informações quando comparado há algumas décadas. Como consequência, os alunos chegam em aula com um conhecimento prévio maior (BRASIL, 2018).

Toma-se como exemplo os conteúdos de Física e Química que eram apresentados como uma *preparação* para o Ensino Médio sendo trabalhados na disciplina de Ciências na última série do Ensino Fundamental (EF) (URCAMP, 2017). Hoje, com as modificações na estruturação do ensino, estas disciplinas estão distribuídas em todos os anos do EF.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o EF é dividido em Anos Iniciais e Anos Finais (BRASIL, 2018). Os Anos Iniciais do EF correspondem do 1º ao 5º ano e os Anos Finais do EF correspondem do 6º ao 9º ano. Essa configuração do EF entre Anos Iniciais e Finais tem por objetivo ampliar a complexidade com que os conteúdos são trabalhados (DAVIS *et al.*, 2013). Como apresentado na BNCC, ao longo do EF (Anos Finais), os alunos enfrentam desafios de maior complexidade, para que assim apropriem-se das diferentes lógicas de organização dos conhecimentos relacionados às áreas. Considerando esta maior

especialização, é essencial que os diversos componentes curriculares retomem, ressignifiquem e aprofundem as aprendizagens dos Anos Iniciais do EF (BRASIL, 2018).

Como bem descrito na BNCC, as mudanças que ocorrem durante o EF com os alunos são um grande desafio quanto a elaboração das aulas, pois durante esses anos os alunos passam de crianças à adolescentes, passando por uma série de mudanças relacionadas a aspectos físicos, cognitivos, afetivos, sociais, emocionais, entre outros. Desta forma, a abordagem dos conteúdos em cada ano necessita de uma atenção especial quanto ao nível de complexidade e a forma que será aplicado. Nesta fase devemos fortalecer a autonomia do aluno, fornecendo ferramentas para que possam interagir criticamente em sua sociedade, o que é importante para a aquisição de valores éticos (BRASIL, 2018).

A disciplina de Ciências no EF é composta por conteúdos de Biologia, Física e Química que são organizados a partir do amplo universo de conhecimento científico, como uma introdução para o Ensino Médio. Assim, o professor de Ciências necessita uma formação ou capacitação interdisciplinar (PAGANOTTI; DICKMAN, 2011).

Em pesquisa realizada por Paganotti e Dickman (2011), constatou-se que os professores de Ciências dominam bem a disciplina na qual eles têm formação acadêmica e destaca a facilidade com que dominam os tópicos de Biologia trabalhados na disciplina de Ciências e, estes mesmos profissionais, não se sentem seguros em ensinar os tópicos de Física e Química e relatam a falta de aulas experimentais que contemplem esses conteúdos. O relato sobre a ausência de atividades experimentais é preocupante. Com essa perspectiva, Campos *et al.* (2012), destacam a importância quanto a utilização de atividades experimentais para ensinar Física na disciplina de Ciências, colocando ainda que esse fator contribui para o despertar da curiosidade dos estudantes ao serem instigados sobre situações da vivência cotidiana.

Fonseca (2012) verificou que um quarto de seus entrevistados não sentiam-se preparados, quando indagados se consideravam-se capacitados para abordar os assuntos pertinentes às Ciências (Física, Química e Biologia) no nível solicitado. Uma variável importante na qualidade do ensino levantado neste estudo são as condições materiais e de infraestrutura para as aulas práticas de Física, não sendo consideradas adequadas.

Assim como apontado pelas pesquisas supramencionadas, a partir de conversas informais, observou-se que os acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas da UNESPAR, Campus de União da Vitória, também se sentem inseguros para ministrarem os conteúdos relacionados com Física e Química no EF. Neste cenário, questionou-se: por que isso ocorre e como esta dificuldade poderia ser superada?

Com uma breve análise da matriz curricular do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, Campus União da Vitória, para os ingressantes até o ano de 2019, pode-se observar que cerca de 3,9% da carga horária total é destinada para as disciplinas de Física e Química e 96,1% para as outras disciplinas, dentre elas, as específicas da área de Ciências Biológicas e as voltadas para o ensino. Esta organização curricular é compreensível, considerando que o foco principal do curso é a Biologia.

Contudo, o receio que os estagiários e egressos de licenciatura em Ciências Biológicas têm em lecionarem Física e Química no EF, pode ter relação com o fato descrito anteriormente. O presente trabalho não tem como objetivo relacionar os componentes curriculares do curso ao qual os entrevistados são vinculados, mas sim analisar as inseguranças dos participantes da pesquisa e, a partir disso, fazer proposições que contribuam para a prática de ensino, podendo ser aplicadas nos estágios, minimizando as lacunas que podem aparecer diante dos conteúdos de Física e Química.

É bem claro que o professor de Ciências precisa ter o domínio dos conteúdos científicos, porém, isso não é o suficiente. Conhecer perspectivas de ensino diferenciadas, tais como o método da experimentação problematizadora, que como descrito por Kmiecik e Maceno (2017), problematiza temas do cotidiano do aluno, relacionando-os ao conteúdo escolar, permitindo o esclarecimento de fenômenos de forma mais entendível para o aluno. Além disso, o ensino sob o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como apresentado por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), é um dos principais campos da investigação social, com o objetivo da formação cidadã, onde os conteúdos são ensinados de forma que o aluno seja capaz de interpretar as inter-relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico e suas implicações na sociedade e no ambiente.

Neste contexto, torna-se justificável a proposta de atividades experimentais problematizadoras elaboradas à luz do enfoque CTS para os conteúdos de Física e Química, que além de dar suporte aos acadêmicos e estagiários, também auxiliará docentes em atuação e futuros professores, com práticas contextualizadas e questionadoras, que auxiliam na formação de indivíduos críticos e participativos em sociedade.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Identificar as dificuldades dos acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas da UNESPAR, Campus de União da Vitória, para lecionarem Física e Química no EF e buscar amenizá-las por meio da elaboração de um e-book.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais dificuldades apontadas pelos acadêmicos do 3º e 4º ano do Curso de Ciências Biológicas do ano de 2020 e egressos do curso formados nos anos anteriores a 2020 em relação a ministrar conteúdos de Física e Química no EF;

- Verificar quais conteúdos de Física e Química trabalhados no EF são apontados como *problemas* pelos acadêmicos e egressos;

- Desenvolver propostas de atividades experimentais problematizadoras elaboradas à luz do enfoque CTS, contemplando conteúdos de Física e Química do EF.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Antes de 1961 a disciplina de Ciências era ministrada apenas nas duas últimas séries do que conhecíamos como curso ginásial, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação deste mesmo ano, estendeu-se a todas as séries ginásiais. Porém, foi com a Lei nº 5.692 de 1971 que a disciplina de Ciências passou a ter caráter obrigatório em todas as séries do EF composta por oito séries (BRASIL, 1998). Neste período cabia ao professor apenas a função de transmissão do conhecimento acumulado durante os anos pela humanidade, por meio de aulas expositivas e para os alunos cabia apenas à reprodução dessas informações (BRASIL, 1998).

Com os avanços do conhecimento científico, foi surgindo a necessidade de uma reestruturação do ensino de Ciências, no qual cada vez mais emergia a preocupação quanto a necessidade de aulas práticas, dando condições ao que chamavam de método científico, onde o aluno seria capaz de observar o fenômeno, criar hipóteses, testá-las, refutá-las, redescobrimo os conhecimentos. Essa estruturação não atingiu a maioria das escolas brasileiras, porém devido a ela, muitos materiais didáticos foram criados a partir dessa prática com a redescoberta (BRASIL, 1998), sendo estas as primeiras modificações na estruturação do currículo de Ciências.

Com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN em 1998 (BRASIL, 1998), obteve-se um novo referencial para a reelaboração da proposta curricular até a definição das diretrizes curriculares. No PCN os conteúdos de Ciências são divididos em blocos temáticos, sendo eles Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade e Terra e Universo, dependendo do ciclo essa nomenclatura poderia modificar. Nos livros didáticos de Ciências geralmente eram trabalhados terra e universo no 6º ano, seres vivos no 7º ano, corpo humano no 8º ano e matéria e energia no 9º ano (RICO, 2018).

Atualmente o ensino de Ciências é amparado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que define os conhecimentos que são essenciais para toda a educação básica, especificando o que deve ser ensinado em cada ano (BRASIL, 2018).

Na BNCC os conteúdos de Ciências dividem-se em três unidades temáticas, sendo: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo. Essas unidades se repetem durante os anos escolares, desta forma em cada ano essas temáticas buscam por um conjunto de

habilidades com um grau de complexidade específico, que vai sendo elevado durante os anos do EF. Assim, os conteúdos da disciplina de Ciências que era praticamente todo com foco em Biologia e apenas nos anos finais do EF o aluno tinha contato com os temas de Física e Química, hoje esses conteúdos estão dispostos por todos os anos deste nível de ensino (RICO, 2018).

Diante de pesquisas realizadas por Rosa; Perez e Drum (2007), Paganotti e Dickman (2011) e Melo, Campos e Almeida (2015), é possível identificar que a formação acadêmica do professor que está atuando em sala de aula, pode não ser suficiente para atender as necessidades dos educandos, sendo um consenso entre a maioria dos profissionais da educação a necessidade de se conhecer bem a matéria a ser ensinada e neste ponto onde pode-se identificar fragilidades no ensino de conteúdos que contemplem as áreas de Física e Química.

3.2 EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) apresentam as Ciências Naturais como um conteúdo cultural, com relevância para a vivência, e ressaltam o quão belo é o Ensino de Ciências, o fator da descoberta, do conhecimento novo, da experimentação e a aplicabilidade das novas aprendizagens em seu contexto, contribuindo para a alfabetização científica dos cidadãos.

Todo professor tem conhecimento de que os alunos despertam seu interesse quando instigados em uma experimentação, caracterizando-a como um motivador, aumentando a capacidade de aprendizagem devido o envolvimento dos alunos com os temas das aulas, colocando a “mão na massa”. A experimentação possibilita discussões e problematização dos resultados obtidos das observações, influenciando no modo como os alunos aprendem, sendo capaz de motivar e ressignificar o conhecimento inicial (GUIMARÃES, 2009).

Kmiecik e Maceno (2017) complementam ainda que o objetivo da experimentação problematizadora é abordar os temas reais e sensíveis ao contexto escolar permitindo o entendimento dos fenômenos não somente pelo ponto de vista da ciência, mas também sociológico. Com essa perspectiva, a experimentação problematizadora tem objetivo ir além da observação de um fenômeno, ela deve ser capaz de aguçar a curiosidade e desvendar o senso crítico dos alunos, onde a prática pedagógica tem que ser intencional, dialógica, não devendo ser bancária (FREIRE, 1987). Cabe ao professor o papel de mediador.

A experimentação problematizadora é organizada com base nos três momentos pedagógicos em uma dinâmica didático-pedagógica fundamentada em uma abordagem temática (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) inicialmente abordada por

Delizoicov (1982) em decorrência da transposição da concepção de Paulo Freire para a educação escolar. Os momentos pedagógicos são denominados de Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Na problematização inicial são apresentados os problemas cotidianos do aluno, expondo seus entendimentos sobre determinada situação que são manifestações de contradições locais (FREIRE, 1987) e que fazem parte do seu dia a dia, sendo questionados sobre o que pensam sobre a situação, podendo ser possível a identificação dos conhecimentos prévios que eles possuem. Neste momento Delizoicov e Angotti (1988) recomendam que o ato de problematizar o conteúdo pelo educador seja de questionar e levantar dúvidas sobre o assunto do que simplesmente responder e fornecer explicações. Explicam ainda que a questão problema levantada deve estar intimamente relacionada com o tema que pretendem desenvolver.

Ausubel (1973) *apud* Silva e Schirlo (2014) também defendia essa ideia do ponto de identificar o conhecimento prévio dos alunos, chamado de subsunçor, onde dizia que “aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação é relacionada maneira não arbitrária e não literal a um novo aspecto cognitivo”. Desta maneira o que influencia na aprendizagem significativa, é aquilo que o aluno já sabe. Segundo Ausubel (1973, p. 25 *apud* SILVA; SCHIRLO, 2014, p. 39), subsunçor é “uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se agregar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual, que armazena experiências prévias do sujeito”.

Ainda nesse momento, diante da discussão dos questionamentos, o aluno deve ser instigado a adquirir novos conhecimentos que ainda não detém, pois observará as diferentes interpretações das situações propostas e que estas não explicam o fenômeno no todo (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Essa proposta diz respeito a muito mais do que motivar o aluno para adquirir conhecimento sobre um conteúdo em específico, mas a ligação entre o conteúdo e situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque, provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014).

Em um segundo momento tem-se a organização do conhecimento, com as explicações científicas dos fenômenos envolvidos naquele problema cotidiano levantado (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Neste momento o professor pode utilizar da experimentação e diferentes ações que possam auxiliar na interpretação e compreensão conceitual sobre o fenômeno em questão.

Delizoicov e Angotti (1988) ressaltam que as ferramentas e aplicações utilizadas pelo professor para que haja compreensão do tema e da problematização inicial, podem ser

preparadas e desenvolvidas por diversas aulas que se fizerem necessárias até alcançar o objetivo definido ou conclusão de temas do livro didático. Os pontos importantes devem ser ressaltados e sugeridas atividades com as quais despertam o interesse dos alunos e ajudam na organização da aprendizagem.

Muenchen e Delizoicov (2014, p. 624) complementam que nesse momento é aconselhável a utilização das mais diversas atividades, como: “exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências”.

E, por fim, a aplicação do conhecimento, onde o aluno é capaz de analisar e interpretar tanto o problema inicialmente levantado quanto outros problemas que possam ser compreendidos pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). É neste momento que o aluno fará reflexões sobre o resultado da experimentação, para que possa ser discutida e avaliada em grupo. Desta forma torna-se possível a leitura do fenômeno estudado (KMIECIK; MACENO, 2017).

Para Ausubel (1973), a nova informação interage com os conhecimentos específicos, estabelecendo ligações (pontes cognitivas) entre o que ele sabe e o que está aprendendo (AUSEBEL, 1973 *apud* SILVA; SCHIRLO, 2014). Por fim do terceiro momento pode-se dizer que a aprendizagem significativa então ocorre, pois uma nova informação se ancora a conceitos relevantes e a conhecimentos preexistentes.

Kmiecik e Maceno (2017) concluem ainda que em todos esses momentos pedagógicos e processo experimental interessa a fala, a leitura e a escrita, a linguagem verbal e não verbal, ou seja, processos linguísticos que são essenciais para que ocorra a aprendizagem, que são frutos da socialização e discussão dos estudantes, dos registros de informações relevantes, a interpretação e reflexão do fenômeno, e todos os modos utilizados pelo professor para desenvolver uma experimentação, como descrito por Freire (1996, p.14) “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”.

3.2.1 A Experimentação Problematizadora sob o Enfoque CTS

A ciência e tecnologia são considerados uma evolução real para o homem, como descrito por Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) que complementam que elas são os motores do progresso e que proporcionam mais que desenvolvimento do saber humano. Nossas vidas são cercadas de avanços científicos e tecnológicos que modificam nosso cotidiano. Todavia, ao

refletirmos sobre a repercussão desses artefatos tecnológicos, ficamos espantados com as consequências sociais e ambientais que vem junto com eles (BAZZO, 1998).

Bazzo (1998) argumenta que não se pode negar que a ciência e a tecnologia trouxeram muitas contribuições, mas destaca que não se pode confiar excessivamente nelas, “tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente seus aparatos e dispositivos técnicos” (BAZZO, 1998, p.142). Ele completa ainda que a anestesia causada por esse conforto e deslumbramento pode nos fazer esquecer que “a ciência e a tecnologia incorporam questões sociais, éticas e políticas” (BAZZO, 1998, p. 142).

O movimento CTS foi desencadeado pela exploração desenfreada da natureza, juntamente com os avanços tecnológicos que advinham de uma crença cega positivista dos pensamentos científicos que estavam sendo criados em larga escala (CUTCLIFFE, 1990)

A interdisciplinaridade entre os temas CTS surgiu com a preocupação da produção de bombas nucleares, armas químicas, e o crescente impacto ambiental devido ao intenso desenvolvimento tecnológico que estava acontecendo entre as décadas de (19)60 e (19)70 (CUTCLIFFE, 1990)

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) trazem que as preocupações em torno da pesquisa sobre Ciências Naturais é o que conhecemos por CTS:

A compreensão da não neutralidade da ciência, da utilização múltipla de seus produtos, de sua política de financiamento comprometida com interesses de várias ordens, externos a seu âmbito, de sua relação com outras instâncias sociais, dos diferentes impactos resultantes da utilização maciça de tecnologias, das questões éticas geradas, por exemplo, pelas novas possibilidades de fertilização humana e da fabricação de seres vivos transgênicos pode constituir importante subsídio para tomadas de decisão. O exercício, ainda que delimitado, da decisão ética e da cidadania pode ser trabalhado com base nessa visão da ciência (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 51,52).

Neste contexto, Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) destacam a importância de a população ter condições de avaliar e participar das decisões científico-tecnológicas que englobam o seu meio de vivência, e que é necessário que haja questionamentos sobre os impactos da evolução e da aplicação da ciência e tecnologia por parte da sociedade em geral.

Com a perspectiva que a educação pode transformar e formar um cidadão reflexivo sobre as questões ao seu entorno sobre a ciência e a tecnologia, o movimento CTS apresenta uma linha de pesquisa constituída por essa vertente, que está disponibilizando uma diversidade de textos e materiais para o ensino e aprendizagem (DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002). A inserção do enfoque CTS na educação, em qualquer nível de formação, tem como foco a formação do estudante para cidadania, para tomar decisões sobre

os impactos da ciência e da tecnologia. Esse processo é fundamental na formação do ser cidadão (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Comumente chamado de enfoque CTS, no contexto educativo tem-se um dos principais campos de investigação e ação social, que traz como necessidade a renovação da estrutura curricular dos conteúdos, onde a ciência e a tecnologia serão apresentadas com novas concepções vinculadas ao contexto social (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) destacam ainda a importância da discussão com os alunos sobre os avanços da ciência e tecnologia suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana.

A BNCC discorre que:

À medida que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. Além disso, é fundamental que tenham condições de ser protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais e coletivas, e representem o autocuidado com seu corpo e o respeito com o do outro, na perspectiva do cuidado integral à saúde física, mental, sexual e reprodutiva (BRASIL, 2018, p. 343).

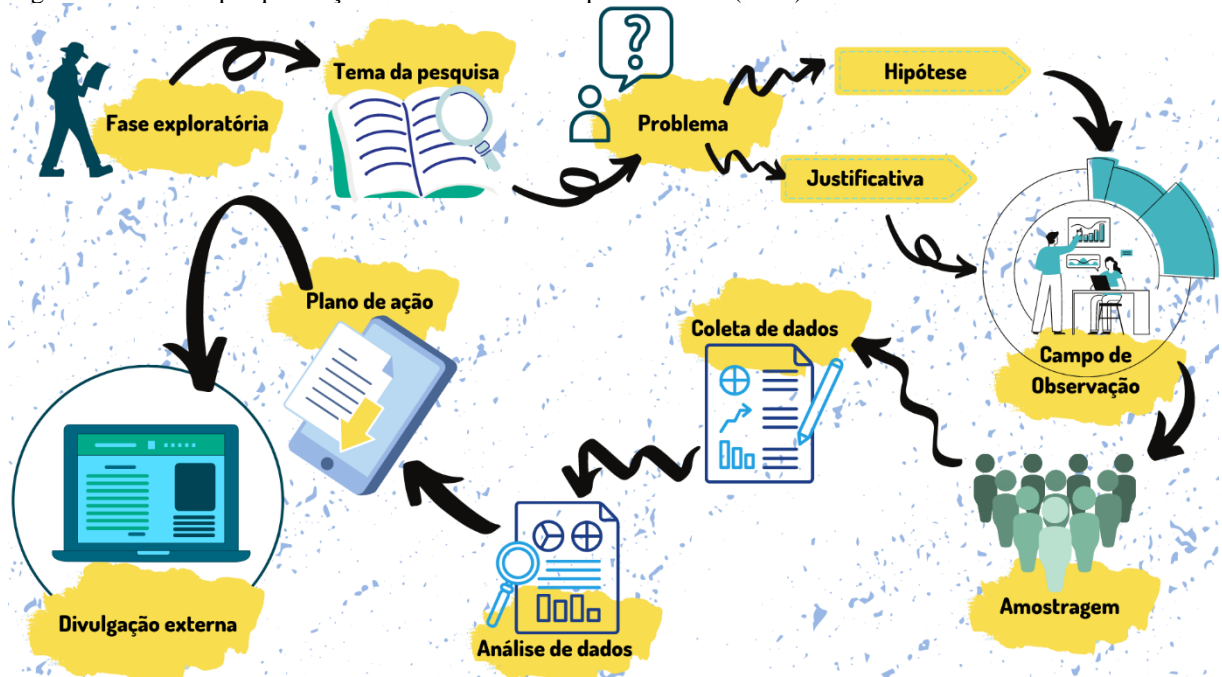
Desta maneira, percebe-se que o movimento CTS no contexto educativo vem ao encontro da experimentação problematizadora, pois ambos buscam a formação de indivíduos críticos e atuantes na sociedade. Assim, ao uni-las, privilegiam-se os conhecimentos prévios dos alunos e o docente atua como mediador, aguçando a curiosidade e o espírito crítico dos alunos. Além disso, discute-se sobre a integração dos conhecimentos científicos e tecnológicos e suas relações com a sociedade, contextualizando os conteúdos com o cotidiano dos discentes ou com questões mais globalizadas.

Nestas vertentes de ensino, o conhecimento adquirido pelos alunos ao longo dos anos se torna o ponto de partida para a formação do novo conhecimento que será lapidado a partir da instigação e descoberta da observação de fenômenos, onde poderá discutir sobre o fato observado e fazer ligações com a sua bagagem de conhecimento prévio (GUIMARÃES, 2009; MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014). Assim, o ato de lecionar do docente se modifica, do tradicionalista, no qual ele atua como único detentor do conhecimento e passa para mediador de uma aprendizagem coletiva e colaborativa.

4 METODOLOGIA

Caracterizou-se como uma pesquisa do tipo qualitativa, de natureza aplicada e classificada como pesquisa-ação, na qual são analisadas as práticas das pessoas que estão envolvidas no problema, para lhes ajudar a construir um melhor ambiente de trabalho com melhores resultados (THIOLLENT, 1986; GIL, 2002). Deste modo, foram seguidos os passos para formulação de uma pesquisa-ação descritos por Thiollent (1986) (Figura 1).


Figura 1 - Fases da pesquisa-ação no modelo descrito por Thiollent (1986).

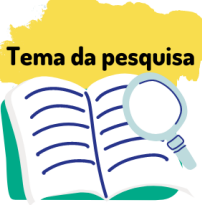








Fonte: Elaborado pela autora com base em Thiollent (1986).


As fases da pesquisa foram iniciadas no ano de 2020 com a realização do Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso. As etapas de Thiollent (1986) realizadas nesta pesquisa estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Fases da pesquisa segundo a pesquisa-ação de Thiollent (1986)

 <p>Fase exploratória</p>	<p>Em diálogo com um grupo de acadêmicos e com a docente que acompanha os estágios de Ciências, levantou-se a questão do não interesse dos estagiários na realização dos estágios de regência nas turmas do nono ano do EF, ano em que ainda está centrado a maior parte dos conteúdos de Física e Química.</p>
---	---

 <p>Tema da pesquisa</p>	<p>Dificuldades em lecionar Física e Química na disciplina de Ciências nos Anos Finais do EF.</p>
 <p>Problema</p>	<p>Por que os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas possuem inseguranças para aplicarem seus estágios no nono ano do EF e como isso poderia ser superado?</p>
<p>Hipótese</p>	<p>Hipótese I – As dificuldades apresentadas pelos acadêmicos em lecionarem conteúdos de Física e Química no EF se deve a insegurança em relação a estas disciplinas. Diante do exposto, a produção de um e-book com propostas de experimentos problematizadores sob o enfoque CTS, contendo os conteúdos que os acadêmicos apresentam maior dificuldade em lecionar, pode amenizar este cenário, além de privilegiar aspectos do contexto social, científico e tecnológico dos discentes e valorizar sua participação ativa no processo de ensino-aprendizagem.</p> <p>Hipótese II– As dificuldades apresentadas pelos acadêmicos de Ciências Biológicas em lecionarem conteúdos de Física e Química no EF podem estar relacionados com outros motivos, como trabalharem com adolescentes mais velhos, com perfis muito diferentes do que dos anos anteriores.</p> <p>Hipótese III – Os acadêmicos de Ciências Biológicas não apresentam dificuldades em lecionar conteúdos de Física e Química no EF.</p>
<p>Justificativa</p>	<p>A proposta de atividades experimentais problematizadoras para os conteúdos de Física e Química e elaboradas à luz do enfoque CTS, além de dar suporte aos acadêmicos e estagiários, também auxiliará docentes em atuação e futuros professores, com práticas contextualizadas e questionadoras, que poderão auxiliar na formação de indivíduos críticos e participativos em sociedade.</p>
 <p>Campo de Observação</p>	<p>Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus União da Vitória, localizada na Praça Coronel Amazonas, s/nº, na cidade de União da Vitória Paraná.</p>

 <p>Amostragem</p>	<p>A amostra da pesquisa constituiu-se de acadêmicos do 3º e 4º ano do Curso de Ciências Biológicas do ano de 2020 e egressos do curso formados nos anos anteriores a 2020, totalizando 54 indivíduos.</p>
 <p>Coleta de dados</p>	<p>A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um questionário semiaberto destinado aos acadêmicos e egressos do curso de Ciências Biológicas (Apêndice A) disponibilizado por meio da plataforma Formulários Google®. Anteriormente a aplicação do questionário, os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aceitando participar da pesquisa (Apêndice B).</p> <p>O questionário foi montado com intuito de identificar as principais dificuldades em relação aos conteúdos e aulas práticas para o ensino de Física e Química no EF. Os conteúdos selecionados para a realização das perguntas partiram de um levantamento dos conteúdos contemplados nos livros didáticos de Ciências. O questionário foi validado por 3 professores do Colegiado de Ciências Biológicas que lecionam ou já lecionaram as disciplinas de Física e Química. O instrumento de coleta de dados foi dividido em 4 partes, denominados como: Perfil Acadêmico, Reflexões sobre ensino-aprendizagem de Física na licenciatura em Ciências Biológicas, Reflexões sobre ensino-aprendizagem de Química na licenciatura em Ciências Biológicas e Panorama Geral, seguiu-se a mesma organização para a análise dos dados.</p>
 <p>Análise de dados</p>	<p>Por meio de análises gráficas, foi realizado o levantamento de quais os conteúdos de Ciências os participantes da pesquisa indicaram como sendo os mais difíceis para serem trabalhados no EF.</p>
 <p>Plano de ação</p>	<p>Foram elaboradas sugestões de atividades experimentais relacionadas com os conteúdos de Física e Química que os participantes da pesquisa afirmaram ter maiores dificuldades. Os experimentos foram baseados na metodologia da experimentação problematizadora e nos pressupostos do movimento CTS. Para a produção do material foram utilizados o software <i>Paint</i>, a plataforma de design gráfico <i>Canva</i>, e o aplicativo <i>Bitimoji</i>, além de livros acadêmicos para o embasamento teórico.</p>

 <p>Divulgação externa</p>	<p>A divulgação externa ocorrerá por meio da publicação de um e-book e disseminação para a população por meios eletrônicos.</p>
--	---

Fonte: Autoria própria (2021).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico se refere a fase de Análise de dados prevista por Thiollent (1986) na pesquisa-ação.

5.1 ANÁLISE DE DADOS

5.1.1 Perfil Acadêmico

Participaram da pesquisa 54 pessoas, sendo 24,1% acadêmicos do 3º ano e 29,6% acadêmicos do 4º ano, ambos do curso de Ciências Biológicas e do ano letivo de 2020, os outros 46,3% se referem a egressos do referido curso de anos anteriores a 2020.

Primeiramente, buscou-se delinear o perfil dos Participantes da Pesquisa - PP (Quadro 2). Observou-se que, em sua maioria, os PP já atuaram em sala de aula, o que nos permite pontuar que suas respostas são provenientes das suas experiências, podendo ser pela realização de estágio obrigatórios, em sua maioria (98.1%), ou em atividades extracurriculares como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) (38,9%) e Residência Pedagógica (RP) (25,9%).

Quadro 2 - Perfil acadêmico dos PP quanto a atuação em sala de aula e formações acadêmicas extras.

Estágios na graduação	98,1% realizaram estágio de observação e regência no Ensino Fundamental.	77,8% realizaram estágio a regência no Ensino Médio
Atividades Extracurriculares na Instituição	38,9% participaram do PIBID	25,9% participaram ou participam do RP
Graduações e pós-graduações (<i>lato sensu ou stricto sensu</i>)	11,11% possuem outra graduação, sendo: Direito (01) Pedagogia (02) Educação Física Bacharelado (01) Tecnologia para sistemas em internet (01) Fisioterapia (01)	27,78 possuem pós-graduação em Área específica (em Ciências Biológicas ou outras áreas).
		7,41% possuem pós-graduação na área da Educação.

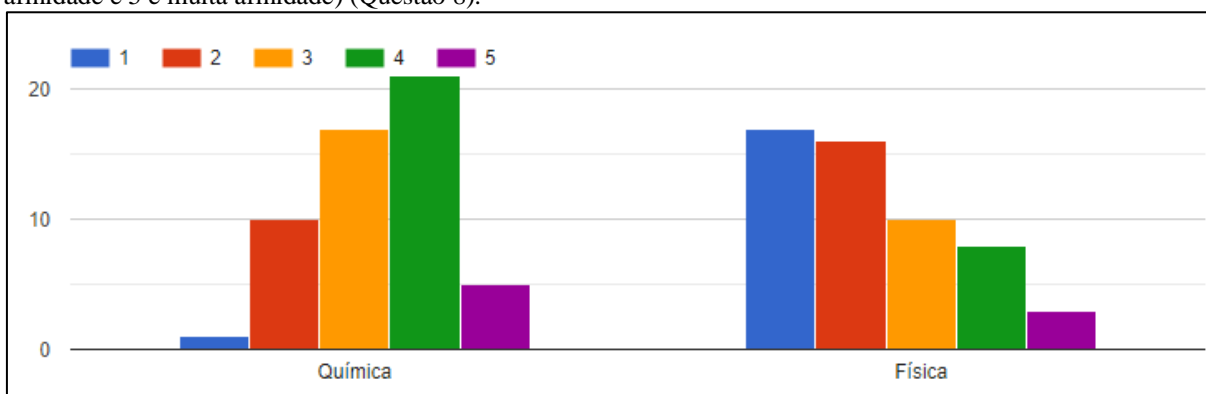
Fonte: Autoria própria (2021).

Referente a questão de possuírem outras graduações e pós-graduações (*lato sensu ou stricto sensu*), verificou-se que 11,11% possuem outras formações e 35,19% pós-graduações. Sobre o período de graduação, questionou-se sobre a realização de exames e reprovações nas

disciplinas de Física e Química, 14,8% responderam que realizaram exames na disciplina de Química, 31,5% realizaram exame na disciplina de Física e, ainda, 18,5% reprovaram na disciplina de Física. Esse indicativo demonstra que uma parte dos PP apresentou dificuldades com a disciplina de Física na graduação, devido a porcentagem de acadêmicos que realizaram exames e tiveram reprovações. Em contrapartida, aqueles que realizaram exames na disciplina de Química não reprovaram, podendo indicar que apesar de uma certa dificuldade com o conteúdo, esse contato acadêmico com a disciplina foi o suficiente para a sua aprendizagem.

Questionou-se aos PP quanto o grau de afinidade com as disciplinas de Física e Química, em que a nota 1 indica pouca afinidade e 5 muita afinidade (Gráfico 1). Verificou-se que 31,5% (a maioria) aferiu a nota 1 para a disciplina Física, e 39% (também a maioria) aferiu a nota 4 para Química. Assim, evidencia-se mais um indicativo de aversão em relação a disciplina de Física, sendo que os PP demonstraram menor afinidade com esta disciplina, em comparação com a Química.

Gráfico 1 - Grau de afinidade apresentado pelos PP em relação as disciplinas de Física e Química (onde 1 é pouca afinidade e 5 é muita afinidade) (Questão 8).

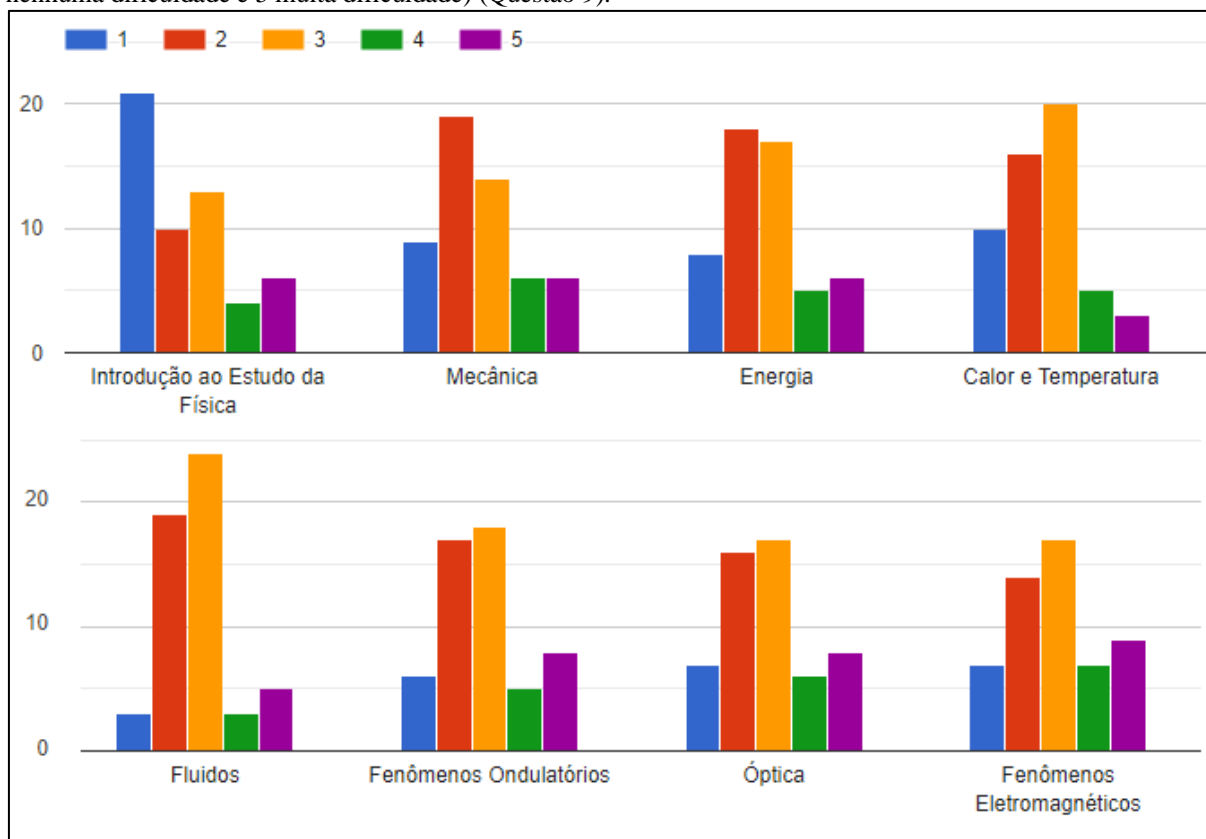


Fonte: Autoria própria (2021).

Na pesquisa realizada por Rosa, Perez e Drum (2007) com professores do EF, observaram unanimidade entre os participantes de sua pesquisa, os quais destacaram que os conhecimentos sobre os conteúdos de Física advêm dos conhecimentos adquiridos no Ensino Médio e evidenciaram que estes conteúdos foram destacados como sinônimo de cálculos, o que sugere a não afinidade com esses conteúdos.

Em seguida, perguntou-se quanto ao grau de dificuldade que os PP apresentam em relação aos conteúdos de Física que tiveram contato durante a graduação, atribuindo valores que representam diferentes níveis de dificuldades para os conteúdos, onde 1 representa nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Grau de dificuldade apresentado pelos PP em relação aos conteúdos de Física (onde 1 representa nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade) (Questão 9).



Fonte: Autoria própria (2021).

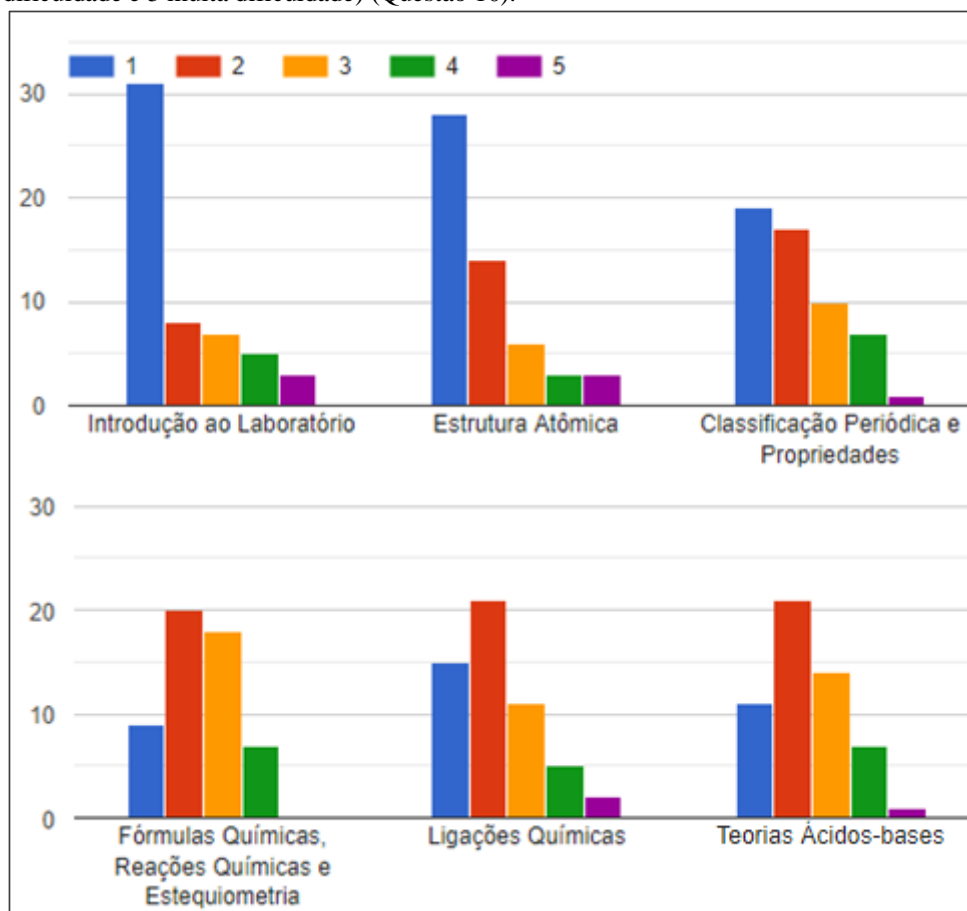
Pode-se observar no Gráfico 2 que em cinco conteúdos (Calor e Temperatura, Fluídos, Fenômenos Ondulatórios, Óptica e Fenômenos Eletromagnéticos) o nível 3 prevaleceu sobre os outros, indicando, que de forma geral, os PP apresentam média dificuldade em relação a esses conteúdos.

O conteúdo Introdução ao Estudo da Física foi o que mais assinalado com o nível 1 (38,9%), ou seja, é o conteúdo que eles afirmaram não ter tanta dificuldade. Todavia, cabe salientar que este foi o único conteúdo de Física em que um número representativo de PP afirmou não possuir dificuldades, sendo que todos os outros conteúdos a opção 1 foi assinalada por 10 ou menos indivíduos. Desta maneira, pode-se inferir que em 7 dos 8 conteúdos apresentados, os PP apresentam algum grau de dificuldade.

As colunas de cor roxa correspondem ao nível 5, ou seja, aos conteúdos considerados muito difíceis pelos PP, os três conteúdos mais apontados foram: Fenômenos Eletromagnéticos (16,7%), Óptica (14,8%) e Ondulatória (14,8%).

O Gráfico 3 apresenta as respostas quanto ao grau de dificuldade que os PP apresentam em relação aos conteúdos de Química que tiveram contato durante a graduação, onde 1 indica nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade.

Gráfico 3 - Grau de dificuldade apresentado pelos PP em relação aos conteúdos de Química (onde 1 representa nenhuma dificuldade e 5 muita dificuldade) (Questão 10).



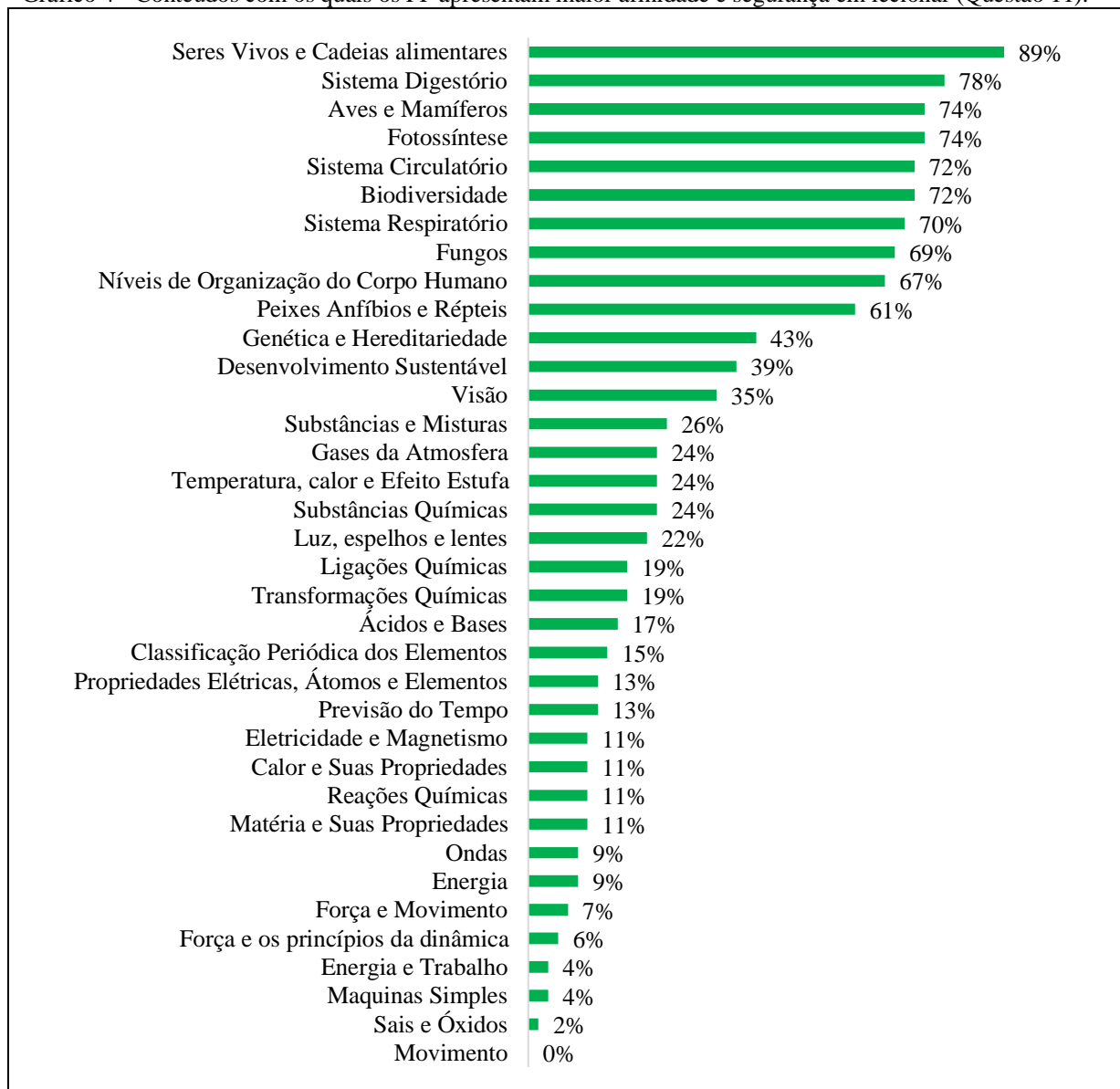
Fonte: Autoria própria (2021).

Como pode ser observado no Gráfico 3, poucos PP consideram os conteúdos de Química muito difíceis (nível 5, coluna roxa), sendo 5,5% para Introdução ao Laboratório, 5,5% para Estrutura Atômica, 1,8% para Classificação Periódica e Propriedades, 3,7% para Ligações Químicas e 1,8% para Teorias Ácidos-bases.

Em relação aos conteúdos que os PP relataram não apresentarem tanta dificuldade, destacam-se os conteúdos de Introdução ao Laboratório (57,4%), Estrutura Atômica (51,8%) e Classificação Periódica e Propriedades (35,2%). Salienta-se que os conteúdos de Química estão mais relacionados com a Biologia, o que os torna mais fáceis para os PP, pois foram mais contemplados na matriz curricular, tanto em disciplinas diretamente relacionadas como Química Geral e Bioquímica, quanto em outras, como Citogenética, Ecologia, Fisiologia Humana e Histologia.

Na última questão sobre o Perfil Acadêmico, elencou-se conteúdos de Biologia, Física e Química que constituem a disciplina de Ciências do EF (a partir de levantamento prévio em livros didáticos) e solicitou-se que os PP selecionassem os 10 conteúdos que eles apresentam maior afinidade e segurança em lecionar, as respostas estão apresentadas no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Conteúdos com os quais os PP apresentam maior afinidade e segurança em lecionar (Questão 11).



Fonte: Autoria própria (2021).

O Gráfico 4 indica que os conteúdos preferidos para serem lecionados são os específicos de Biologia, como seres vivos e cadeia alimentar (89%) e sistema digestório (78%), já conteúdos como movimento (0%) e sais e óxidos (2%) apresentaram-se como os

menos preferidos e que estão relacionados com os conteúdos de Física e Química respectivamente.

Nota-se que, de modo geral, o padrão do gráfico é em seu topo os conteúdos da área de Biologia, na região central os conteúdos da área de Química e na região inferior os conteúdos da área de Física (com exceção de Sais e Óxidos, que é um conteúdo de Química). Este gráfico é um forte indicativo da preferência e maior segurança dos PP em relação aos conteúdos da área de Biologia.

Pode-se destacar o conteúdo Fotossíntese que obteve 74% de preferência e que, apesar de ser um conteúdo relacionado com a área de Biologia, apresenta muitos conceitos relacionados com a área de Química, apontando que, conteúdos com forte relação com a área de Biologia também estão entre os preferidos, pois são conteúdos que são consistentemente trabalhados durante a graduação.

Este panorama evidencia que os acadêmicos e os egressos de Ciências Biológicas apresentam dificuldades em lecionar Física e Química no EF. Estes resultados vão ao encontro do que foi observado por Paganotti e Dickman (2011) que evidenciam que estas dificuldades surgem justamente pelo caráter interdisciplinar da disciplina de Ciências, que exige que o professor tenha conhecimentos de Biologia, Física e Química.

5.1.2 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

A partir da questão número 12 os PP responderam sobre o ensino-aprendizagem de Física, sendo que a primeira questão foi: *Você já estagiou/lecionou conteúdos de Física no Ensino Fundamental? Se sim, qual conteúdo? Como foi essa experiência? Se pudesse, mudaria para um conteúdo da área de Ciências Biológicas? Por quê?* (Questão 12) 83% dos PP responderam que não estagiaram ou lecionaram conteúdos de Física. Este dado está diretamente relacionado a escolha da turma para a realização dos estágios, pois a grande maioria dos acadêmicos optou por não estagiar em turmas em que teriam que lecionar conteúdos de Física.

Em relação ao ensino de Física no EF, PP1 relatou:

Sou professora há alguns anos e antes, a Física estava mais restrita ao 9º ano. Nos últimos anos a Física está bem presente em todos os anos do Ensino Fundamental (Anos Finais). No início da docência foi difícil, pois, na graduação não tive Física e como fiz Magistério, a disciplina de Física tinha carga horária reduzida. Com o passar dos anos fui me familiarizando com os conteúdos e hoje já é algo que não

me assusta. No entanto, prefiro trabalhar conteúdos essenciais da Biologia, pois é a área de minha formação e que desperta maior interesse e afinidade.

Paganotti e Dickman (2011) explicam que os conteúdos de Física e a Química estão subdivididos em todos os anos da disciplina de Ciências no EF, sendo necessário que o professor possua uma formação ou capacitação interdisciplinar.

Apenas 16,7% responderam que lecionaram conteúdos de Física no EF e a maioria deles relatou boas experiências, como é o caso de PP2:

Lecionei no estágio obrigatório o conteúdo de ondulatória de uma maneira geral (ondas mecânicas, eletromagnéticas, luz, som etc.). Não mudaria, porque simplesmente aprendi a gostar do conteúdo enquanto preparava as aulas. Além disso, sendo um conteúdo que demanda de muita abstração por parte do aluno, foi possível a utilização de muitas ferramentas didáticas, como aplicativos e jogos para facilitar o aprendizado do aluno. E mais, existe muito recurso de qualidade para se lecionar Física! Apesar da dificuldade, basta procurá-los,

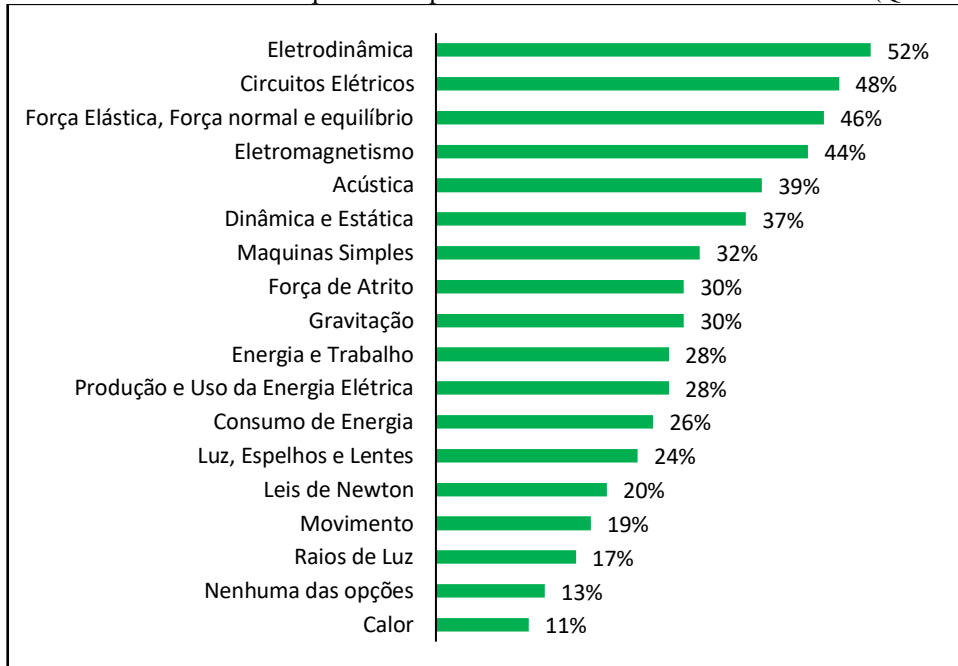
Também o PP 4 comentou sobre a experiência de trabalhar com os conteúdos de visão, lentes, espelhos, luz, descrevendo como “uma experiência fantástica, pela oportunidade de aplicação prática através de demonstrações dos conteúdos”.

Em seus relatos, PP2 e PP4 ressaltam a importância da busca por estratégias didáticas diferenciadas. Dentre elas está a experimentação, Guimarães (2007) destaca essa metodologia como uma estratégia eficiente para a resolução problemas do cotidiano e resalta a importância do *feedback* do aluno quanto a metodologia utilizada, verificando se esta atendeu aos objetivos propostos pelo professor.

O PP3 comentou que lecionou conteúdos de Física no nono ano e concluiu “Foi uma experiência nova, mas não tive muitas dificuldades. Mudaria para Ciências Biológicas por ter mais segurança no tema”. Apesar de ter exposto que não teve dificuldades, PP3 comentou que tem mais segurança em lecionar Biologia, o que traz à tona certa insegurança em relação aos conteúdos de Física. Neste mesmo sentido, Melo, Campos e Almeida (2015) em sua pesquisa com professores de Ciências que trabalhavam com as turmas do nono ano, relataram que seus entrevistados apontaram como obstáculos a falta de domínio de conteúdo, de laboratório e de internet e as dificuldades para a adaptação ao conteúdo.

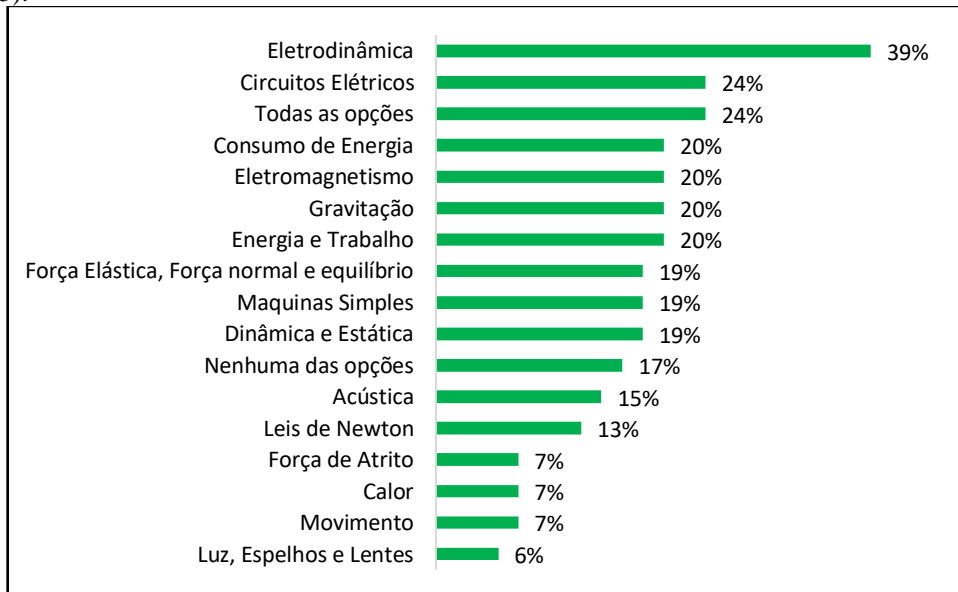
Quando perguntados sobre quais conteúdos de Física apresentavam maior dificuldade em lecionar, foram citados Eletrodinâmica (52%) e Circuitos Elétricos (48%), foram os 2 conteúdos mais votados (Gráfico 5). Quando perguntados quais conteúdos julgavam ter maior dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas, Eletrodinâmica (39%) e Circuitos Elétricos (24%) também foram os 2 conteúdos com mais votos, e ainda, 24% dos PP optaram pela alternativa *todas as opções* (Gráfico 6).

Gráfico 5 – Conteúdos de Física do EF que os PP apresentam maior dificuldade em lecionar (Questão 13).



Fonte: Autoria própria (2021).

Gráfico 6 – Conteúdos de Física do EF que os PP têm mais dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas (Questão 15).



Fonte: Autoria própria (2021).

Pouco mais da metade dos PP responderam que eletrodinâmica é o conteúdo que apresentam maior dificuldade em lecionar, e este mesmo conteúdo foi o mais votado quando questionados sobre a dificuldade em aplicação com aulas práticas. De forma semelhante, na pesquisa realizada com professores de algumas escolas públicas de EF por Paganotti e Dickman

(2011) os conteúdos de Eletricidade e Magnetismo foram relatados pelos participantes da pesquisa como mais difíceis para serem ensinados.

Na pergunta: *Você conhece atividades práticas dos conteúdos de Física referentes à disciplina de Ciências do Ensino Fundamental?* (Questão 14), 50% apontaram que conhecem e 50% que não conhecem práticas que se relacionem com esses conteúdos. Ressalta-se que em uma das questões anteriores, 24% dos PP afirmaram ter dificuldades em aplicar atividades práticas em todos os conteúdos de Física ensinados no EF.

5.1.3 Reflexões sobre ensino-aprendizagem de Química no Ensino Fundamental

Do mesmo modo que em Física, a partir da questão número 16, os PP responderam sobre a disciplina de Química. Na primeira pergunta foi questionado: *Você já estagiou/lecionou conteúdos de Química no Ensino Fundamental? Se sim, qual conteúdo? Como foi essa experiência? Se pudesse, mudaria para um conteúdo da área de Ciências Biológicas? Por quê?* (Questão 16). 79,63% dos PP responderam que não estagiou ou lecionou Química no EF, indicando, novamente, que os PP optaram por estagiar em turmas em que o conteúdo a ser lecionado se refere a Biologia.

Apenas 20,37% responderam que lecionaram Química, dentre as respostas destaca-se o comentário do PP4 que diz:

Os conteúdos foram Classificação Periódica dos Elementos, Distribuição Eletrônica e Ligações Químicas. Foi interessante a experiência e um pouco desafiador encontrar práticas ou modelos didáticos para fazer com os alunos. Não mudaria, pois é um conteúdo estudado no curso e necessitou de organização, motivação e interesse tanto quanto um conteúdo da área de Ciências Biológicas demandaria.

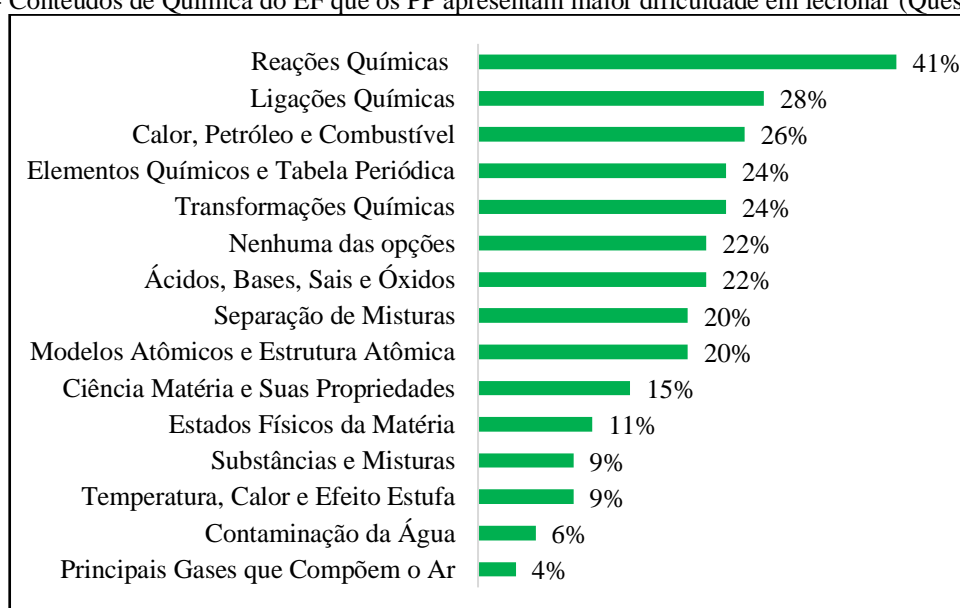
O PP5 descreveu que “Foi difícil devido que os alunos não tinham nenhuma base. Primeiro teria que ter mais tempo para fazer uma introdução sobre os elementos e ligações”. Em sua maioria, os PP afirmaram que não mudariam para um conteúdo da área de Ciências Biológicas e destacaram que “a Química se relaciona fortemente com os conteúdos de Ciências Biológicas” (PP6).

Todavia, apesar dessa proximidade entre as áreas, novamente houve um reduzido número de acadêmicos que estagiou conteúdos de Química (20,37%), o que traz à tona que os alunos evitam conteúdos dessa área, mas, por outro lado, aqueles que trabalharam com esses conteúdos não se arrependem e não mudariam para conteúdos de Biologia.

Melo, Campos e Almeida (2015) deixam claro que a formação acadêmica do professor proporciona inseguranças para que trabalhem determinados conteúdos de fora da sua zona de conforto, o que resulta muitas vezes que trabalhem de maneira superficial esses conteúdos.

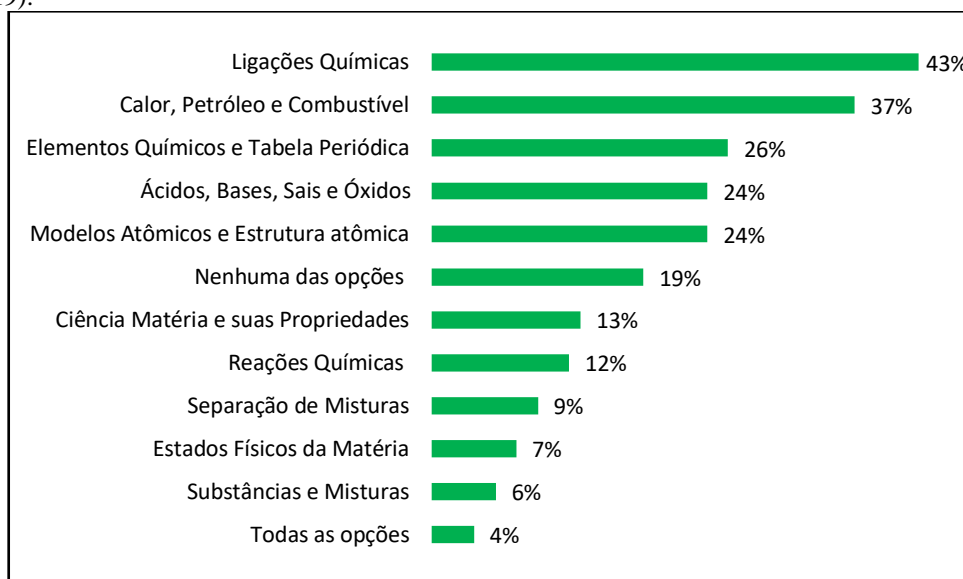
Quando perguntados sobre quais conteúdos de Química apresentariam maior dificuldade em lecionar, Reações Químicas (41%) e Ligações Químicas (28%) foram os 2 conteúdos com mais votos (Gráfico 7), e quando perguntados quais conteúdos julgavam ter maior dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas, Ligações Químicas (43%) e Calor, Petróleo e Combustível (37%) foram os 2 conteúdos mais votados (Gráfico 8).

Gráfico 7 - Conteúdos de Química do EF que os PP apresentam maior dificuldade em lecionar (Questão 17).



Fonte: Autoria própria (2021).

Gráfico 8 - Conteúdos de Química do EF que os PP têm mais dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas (Questão 19).



Fonte: Autoria própria (2021).

Apenas 19% dos PP afirmaram que não possuíam dificuldades quanto a aplicação de atividades práticas nos conteúdos de Química, o que se contrapõem com a questão seguinte: *Você conhece atividades práticas dos conteúdos de Química referentes à disciplina de Ciências do Ensino Fundamental?* (Questão 18), onde 80% de PP responderam que conhecem atividades práticas e 20,4% que não conhecem. Assim, pode-se inferir que, apesar de 80% afirmar que conhece atividades práticas de Química, elas podem referir-se a apenas alguns conteúdos específicos da área, não contemplando os conteúdos que foram bastante assinalados pelos PP, tais como: Ligações Químicas (43%), Calor, Petróleo e Combustível (37%) e Elementos Químicos e Tabela Periódica (26%).

5.1.4 Panorama Geral

Para estabelecer um panorama geral quanto ao ensino de Física e Química no EF por acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas, analisaram-se as respostas referentes a 3 perguntas: *Você julga importante a realização de aulas práticas de Física e Química na disciplina de Ciências?*(1), *Acredita que um material didático com sugestões de atividades práticas relacionadas aos conteúdos de Física e Química do Ensino Fundamental auxiliaria no planejamento das aulas?*(2), *Hoje, você se sente preparado para lecionar Física ou Química no Ensino Fundamental?*(3).

Todos os PP responderam que julgam importante a realização de aulas práticas na disciplina de Ciências e que um material, com um compilado de atividades práticas, auxiliaria

o planejamento das aulas de Física e Química no EF. Neste sentido, destaca-se a importância de os estagiários terem acesso a esse tipo de material, pois como apresentado por Paganotti e Dickman (2011), a falta de aulas experimentais na disciplina de Física durante a graduação é percebida principalmente durante a prática docente.

A maioria (65%) dos PP julgam não estarem preparados para lecionar os conteúdos de Física e Química no EF, já que estes conteúdos, para um graduado em Ciências Biológicas, foge de sua alçada. Além disso, eles ficam muito presos aos livros didáticos, não possuem aquela constante atualização sobre a Física e Química do cotidiano, o que se torna um dificultador neste processo (URCAMP, 2017). Destaca-se que na prática docente existe uma necessidade contínua de adaptação dos conteúdos, pois como descrito por Pimenta (1996), o docente precisa ajustar-se perante as novas questões da comunidade.

Essa preparação para atuação em sala de aula, em relação aos conteúdos que os PP têm menos contato durante a graduação, comparando com aqueles que compõem a grade curricular e são específicas da área de Ciências Biológicas, pode ser explicada por Tardif (2020), que discorre sobre a relação entre a boa aprendizagem sobre o conteúdo na graduação e uma atuação de forma que consiga transmitir de forma tranquila e produzir aprendizagem nos educandos. Por outro lado, o autor ressalta que os futuros professores acabam aprendendo muito ao entrarem efetivamente em sala de aula, já que a realidade é totalmente diferente.

Desta maneira, considera-se que a elaboração de um material, com propostas de atividades práticas acerca dos conteúdos que os acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas apontaram ter mais dificuldade, pode contribuir para a prática docente, no que se refere aos conteúdos de Física e de Química, amenizando as lacunas derivadas do pouco contato com essas áreas e auxiliando futuras experiências em sala de aula.

5.2 PLANO DE AÇÃO

A partir das respostas apresentadas, podemos concluir que os entrevistados apresentam maiores dificuldades e pouca afinidade principalmente com os conteúdos relacionados com a área de Física. Como pode ser observado nos Gráfico 5, Gráfico 6, Gráfico 7 e Gráfico 8, alguns conteúdos se destacaram no quesito dificuldade. Nesta perspectiva, para a elaboração das propostas de atividades práticas, foram selecionados os 3 conteúdos apontados como os mais difíceis em lecionar e aplicar atividades práticas. Foram elencados também os 8 conteúdos que os PP relataram ter menor afinidade e segurança em lecionar (Gráfico 4). Os conteúdos selecionados foram organizados e descritos no Quadro 3.

Quadro 3 - Relação de conteúdos que os PP relataram dificuldades, menor afinidade ou desconhecimento de atividades práticas.

Gráfico referente aos dados	Pergunta realizada aos PP	Conteúdos
Gráfico 3	Conteúdos com os quais os PP apresentaram menor afinidade e segurança em lecionar	Movimento
		Sais e Óxidos
		Máquinas Simples
		Energia e Trabalho
		Força e os Princípios da Dinâmica
		Força e Movimento
		Energia
Ondas		
Gráfico 4	Conteúdos de Física do EF que os PP apresentariam/apresentam maior dificuldade em lecionar	Eletrodinâmica
		Circuitos Elétricos
Gráfico 5	Conteúdos de Física do EF que os PP têm maior dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas	Eletrodinâmica
		Circuitos Elétricos
Gráfico 6	Conteúdos de Química do EF que os PP apresentariam/apresentam maior dificuldade em lecionar	Reações Químicas
		Ligações Químicas
Gráfico 7	Conteúdos de Química do EF que os PP têm maior dificuldade quanto a aplicação de atividades práticas	Ligações Químicas
		Calor, Petróleo e Combustível

Fonte: Autoria própria (2021).

A partir dos dados coletados no questionário aplicado com os PP (Quadro 3), elaborou-se o Quadro 4, onde estão listados os conteúdos para a elaboração de atividades práticas.

Quadro 4 - Seleção de conteúdos de Ciências listados como difíceis para serem trabalhados no EF pelos PP, que serão apresentados na forma de experimentação problematizadora com embasamento em CTS.

Disciplina	Conteúdo Específico
Física	Cinemática
	Dinâmica
	Ondas
	Eletrodinâmica
	Energia e Trabalho
	Circuitos Elétricos
	Máquinas Simples
Química	Ligações Químicas
	Reações Químicas
	Sais e Óxidos
	Calor, Petróleo e Combustível

Fonte: Autoria própria (2021).

As atividades práticas foram elaboradas com base nos pressupostos da experimentação problematizadora e no enfoque CTS. A experimentação problematizadora se caracteriza pela abordagem de problemas reais e sensíveis ao contexto escolar, onde o aluno é instigado a solucionar problema a partir da formação conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014),

ao passo que o enfoque CTS vem com a perspectiva da formação cidadã, instigando ao aluno refletir sobre as questões ao seu entorno sobre ciência, tecnologia e sociedade (DELIZOICOV; ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

As propostas de práticas problematizadoras para o ensino de Física e Química elaboradas à luz do enfoque CTS estão em Apêndice C.

5.3 DIVULGAÇÃO EXTERNA

Após a defesa do TCC, a partir das práticas problematizadoras elaboradas, pretende-se publicar um e-book que subsidie o ensino de Física e Química sob o enfoque CTS e sirva de suporte para os acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas, bem como para a comunidade em geral. O e-book será disponibilizado no site da UNESPAR.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a grande maioria dos participantes da pesquisa já teve contato com a sala de aula, seja nos estágios obrigatórios, RP, PIBID e, ainda, os egressos que já estão lecionando, pode-se afirmar que as respostas obtidas desvelam o cenário real do ensino de Física e Química na disciplina de Ciências no EF.

A partir das respostas apresentadas para os questionamentos realizados durante a pesquisa, evidenciou-se que a disciplina de Física é considerada mais difícil pelos acadêmicos e egressos de Ciências Biológicas participantes da pesquisa, tanto como componente curricular da graduação, quanto na dificuldade de lecionar conteúdos de Física no EF.

Os conteúdos de Física e Química trabalhados no EF apontados como *problemas* pelos acadêmicos foram Cinemática, Dinâmica, Ondas, Eletrodinâmica, Energia e Trabalho, Circuitos Elétricos, Máquinas Simples, Ligações Químicas, Reações Químicas, Sais e Óxidos e Calor, Petróleo e Combustível, sendo estes conteúdos elencados para a elaboração de atividades experimentais problematizadoras à luz do enfoque CTS.

Por fim, ressalta-se que a construção de um e-book apresentando roteiros de atividades experimentais problematizadoras embasados no enfoque CTS, apresenta-se como uma maneira de amenizar as dificuldades apresentadas pelos acadêmicos e egressos do curso de Ciências Biológicas, pois eles terão acesso a práticas contextualizadas, que envolvem o cotidiano dos estudantes e contribuem para a formação de indivíduos críticos e atuantes em sociedade.

7 REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A. **Ciência Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL. Ministério Da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>
. Acesso em: 27/07/2020.

CAMPOS, B.S. *et. al.* Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. **Rev. Bras. Ensino Fís.** São Paulo, v. 34, n. 1, jan./mar. 2012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172012000100013&script=sci_arttext>.
Acesso em: 28/07/2020.

CUTCLIFFE, S. H. Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinar. In: MEDINA, M.; SANMARTÍN, J. (Eds.). **Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública**. Barcelona: Anthropos / Leioa (Vizcaya): Univesidad del País Vasco, 1990. p.20-41.

DAVIS, C. L. F. *et al.* Anos Finais do Ensino Fundamental: aproximando-se da configuração atual. **Congresso de Educação Básica: Qualidade na Aprendizagem**, 2013, Florianópolis, SC. Disponível em:
<http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/14_02_2013_16.35.56.fd59cb7bd5476a752ed3207621847219.pdf>. Acesso em 28/07.

DELIZOICOV D , ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal. **Dissertação de mestrado**. São Paulo: IFUSP/FEUSP. 1982.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: MEC/PUC. 1988

FONSECA, D. P. M. da. **O Ensino De Física Nos Anos Finais Do Ensino Fundamental**. Monografia (Licenciatura em Física) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/publication/333433632_O_Ensino_de_Fisica_nos_Anos_Finais_do_Ensino_Fundamental>. Acesso em 03/08/2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova Na Escola**. v. 31, nº 3, ago. 2009.

HAWKING, S. W. **Uma Breve História do Tempo**. Tradução de Cássio de Arantes Leite. 1º ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

KMIECIK, J; MACENO, N. G. As Contribuições da Experimentação Problematizadora Para a Aprendizagem de Processos Físicos e Químicos no Ensino Fundamental Pela Análise da Linguagem Verbal. **Cidadania em Ação-Revista de Extensão e Cultura**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 64-78, out. 2017. Disponível em:

<<http://www.revistas.udesc.br/index.php/cidadaniaemacao/article/view/10927/7091>>. Acesso em: 30/07/2020.

MELO, M.G. de A.; CAMPOS, J.S.; ALMEIDA, W. S. Dificuldades enfrentadas por professores de ciências para ensinar física no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. v. 8 n.4, p. 241-251, 2015.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciênc. Educ.**, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0617.pdf>>. Acesso em: 31/07/2020.

PAGANOTTI, A.; DICKMAN, A. G. Caracterizando O Professor De Ciências: Quem Ensina Tópicos De Física No Ensino Fundamental? **VIII Encontro Nacional de Pesquisa**. Campinas, 2011. Disponível em:

<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0793-2.pdf>>. Acesso em 29/07/2020.

PIMENTA, S. G. Formação de Professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**. São Paulo. v.22, n.2, p. 72-89,1996.

PINHEIRO, N. A. M. SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia E Sociedade: A Relevância Do Enfoque Cts Para O Contexto Do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

ROSA, C. T. W.; PEREZ, C. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática pedagógica. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*. Porto Alegre. v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Química. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>>. Acesso em 02/08/2020.

SILVA, S. de C. R. da; SCHIRLO, A. C. Teoria Da Aprendizagem Significativa De Ausubel: Reflexões Para O Ensino De Física Ante A Nova Realidade Social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 2º ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TARDIF M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr. 2000.

URCAMP. Análise do Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Federal do Sul do Rio Grande do Sul. **Revista da Jornada de Pós-graduação e pesquisa - CONGRAGA**. URCAMP, 2017.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTIONÁRIO

O presente questionário é dividido em 4 etapas, sendo elas denominadas: Perfil Acadêmico, Física, Química e Visão Geral. As questões são fechadas e abertas, sendo que em algumas poderá ser selecionada mais de uma opção.

Responda este questionário com atenção e sinceridade.

PERFIL DO ACADÊMICO

1. Qual sua situação acadêmica atual em relação ao curso?

- Matriculado no 4º ano
- Concluinte em 2020
- Formando em 2019 ou em anos anteriores

2. Selecione quais estágios você já concluiu

- Estágio obrigatório no Ensino Fundamental
- Estágio obrigatório no Ensino Médio

3. Selecione se você já participou ou está participando de alguma dessas atividades extracurriculares.

- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)
- Residência Pedagógica (RP)
- Não participei/participo destes projetos

4. Já concluiu alguma graduação? Se sim, qual?

R: _____

5. Já concluiu alguma pós-graduação? Se sim, qual?

R: _____

6. Você realizou exame em Física ou/e Química na graduação? Se sim em qual (você pode selecionar mais que uma opção).

- Sim, em Química.
- Sim, em Física.
- Não.

7. Você reprovou em Física ou Química na graduação?

- Sim, em Química.
- Sim, em Física.
- Não.

8. Qual o grau de AFINIDADE você apresenta para as disciplinas de Física e Química, onde 1 é pouca afinidade e 5 é muita afinidade.

	1	2	3	4	5
Física	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Química	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Qual grau de dificuldade você apresenta com os seguintes temas da disciplina de Física, onde 1 é pouca dificuldade de 5 grande dificuldade

- Introdução ao Estudo da Física
- Mecânica
- Energia
- Calor e Temperatura
- Fluidos
- Fenômenos Ondulatórios
- Óptica
- Fenômenos Eletromagnéticos

10. Qual grau de dificuldade você apresenta com os seguintes temas da disciplina de Química, onde 1 é pouca dificuldade de 5 grande dificuldade

- Introdução ao Laboratório
- Estrutura Atômica
- Classificação Periódica e Propriedades
- Fórmulas Químicas, Reações Químicas e Estequiometria
- Ligações Químicas
- Teorias Ácidos Bases

11. Selecione os 10 conteúdos com os quais você apresenta maior AFINIDADE e segurança em lecionar.

- Visão (6 ° ano)
- Seres Vivos e Cadeias alimentares (6° ano)
- Substâncias Químicas (6 ° ano)
- Transformações Químicas (6 ° ano)
- Fotossíntese (6° ano)
- Níveis de Organização do Corpo Humano (6° ano)
- Biodiversidade (7° ano)
- Fungos (7° ano)
- Peixes Anfíbios e Répteis (7° ano)
- Aves e Mamíferos (7° ano)
- Máquinas Simples (7 ° ano)
- Temperatura, calor e Efeito Estufa (7 ° ano)
- Gases da Atmosfera (7 ° ano)
- Sistema Digestivo (8° ano)
- Sistema Circulatório (8° ano)
- Sistema Respiratório (8° ano)
- Energia (8 ° ano)
- Força e Movimento (8 ° ano)

- Previsão do Tempo (8º ano)
- Matéria e Suas Propriedades (9º ano)
- Propriedades Elétricas, Átomos e Elementos (9º ano)
- Substâncias e Misturas (9º ano)
- Classificação Periódica dos Elementos (9º ano)
- Ligações Químicas (9º ano)
- Ácidos e Bases (9º ano)
- Sais e Óxidos (9º ano)
- Reações Químicas (9º ano)
- Genética e Hereditariedade (9º ano)
- Desenvolvimento Sustentável (9º ano)
- Movimento (9º ano)
- Força e os princípios da dinâmica (9º ano)
- Energia e Trabalho (9º ano)
- Calor e Suas Propriedades (9º ano)
- Ondas (9º ano)
- Luz, espelhos e lentes (9º ano)
- Eletricidade e Magnetismo (9º ano)

FÍSICA

12. Você já estagiou/lecionou conteúdos de Física no Ensino Fundamental? Se sim, qual conteúdo? Como foi essa experiência? Se pudesse, mudaria para um conteúdo da área de Ciências Biológicas? Por quê?

R: _____

13. Se você fosse lecionar conteúdos de Física no Ensino Fundamental, qual (ais) dos conteúdos listados abaixo você apresentaria DIFICULDADE(S)? Selecione quantos achar necessário.

- Raios de Luz
- Produção e Uso da Energia Elétrica

- Movimento
- Dinâmica e Estática
- Energia e Trabalho
- Calor
- Gravitação
- Máquinas Simples
- Acústica
- Luz, Espelhos e Lentes
- Eletrodinâmica
- Eletromagnetismo
- Circuitos Elétricos
- Consumo de Energia
- Leis de Newton
- Força de Atrito
- Força Elástica, Força normal e equilíbrio
- Nenhuma das opções

14. Você conhece atividades práticas dos conteúdos de Física referentes à disciplina de Ciências no Ensino Fundamental?

- Sim.
- Não.

15. Quais conteúdos julga ter maior DIFICULDADE quanto a aplicação de atividades práticas?

- Movimento
- Dinâmica e Estática
- Energia e Trabalho
- Calor
- Gravitação

- Máquinas Simples
- Acústica
- Luz, Espelhos e Lentes
- Eletrodinâmica
- Eletromagnetismo
- Circuitos Elétricos
- Consumo de Energia
- Leis de Newton
- Força de Atrito
- Força Elástica, Força normal e equilíbrio
- Todas as opções
- Nenhuma das opções

QUÍMICA

16. Você já estagiou/lecionou conteúdos de Química no Ensino Fundamental? Se sim, qual conteúdo? Como foi essa experiência? Se pudesse, mudaria para um conteúdo da área de Ciências Biológicas? Por quê?

R: _____

17. Se você fosse lecionar conteúdos de Química no Ensino Fundamental, qual (ais) dos conteúdos listados abaixo você apresentaria DIFICULDADE(S)? Selecione quantos achar necessário.

- Contaminação da Água
- Principais Gases que Compõem o Ar
- Transformações Químicas
- Temperatura, Calor e Efeito Estufa
- Ciência Matéria e Suas Propriedades
- Estados Físicos da Matéria
- Substâncias e Misturas

- Modelos Atômicos e Estrutura Atômica
- Elementos Químicos e Tabela Periódica
- Ligações Químicas
- Reações Químicas
- Separação de Misturas
- Ácidos, Bases, Sais e Óxidos
- Calor Petróleo e Combustível
- Nenhuma das opções

18. Você conhece atividades práticas dos conteúdos de Química referentes à disciplina de Ciências no Ensino Fundamental?

- Sim.
- Não.

19. Quais conteúdos julga ter maior DIFICULDADE quanto a aplicação de atividades práticas?

- Ciência Matéria e suas Propriedades
- Estados Físicos da Matéria
- Substâncias e Misturas
- Modelos Atômicos e Estrutura atômica
- Elementos Químicos e Tabela Periódica
- Ligações Químicas
- Reações Químicas
- Separação de Misturas
- Ácidos, Bases, Sais e Óxidos
- Calor Petróleo e Combustível
- Todas as opções
- Nenhuma das opções

VISÃO GERAL

20. Você julga importante a realização de aulas práticas na disciplina de Ciências?

Sim

Não

21. Acredita que um material didático (LIVRO) com sugestões de atividades práticas relacionadas aos conteúdos de Física e Química do Ensino Fundamental auxiliaria no planejamento das aulas?

Sim

Não

22. Hoje, você se sente preparado para lecionar Física ou Química no Ensino Fundamental?

Sim

Não

**Suas respostas são muito importantes para a construção deste trabalho.
Muito obrigada**

APÊNDICÊ B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante:

Sou estudante do curso de licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Paraná *Campus* de União da Vitória. Estou realizando uma pesquisa sob a orientação da professora Camila Juraszeck Machado, cujo objetivo é identificar as dificuldades dos licenciandos em Ciências Biológicas da UNESPAR/União da Vitória para lecionarem Física e Química no Ensino Fundamental e, assim, buscar amenizá-las por meio do desenvolvimento de um material com práticas problematizadoras voltado para estas dificuldades.

Sua participação envolve respostas a um questionário composto por questões fechadas e abertas, sendo totalmente voluntária. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade não será publicada.

Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora, e-mail: hely_thomas@hotmail.com.

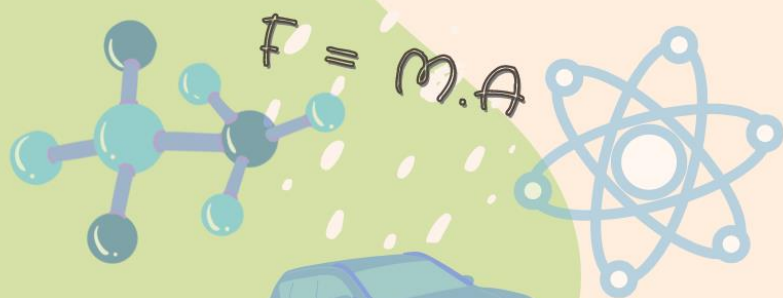
Atenciosamente,

Heleny Thomas

Declaro que li e concordo com os termos deste termo de consentimento livre e esclarecido.

CPF:

**APÊNDICE C - ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PROBLEMATIZADORAS SOB O
ENFOQUE CTS**



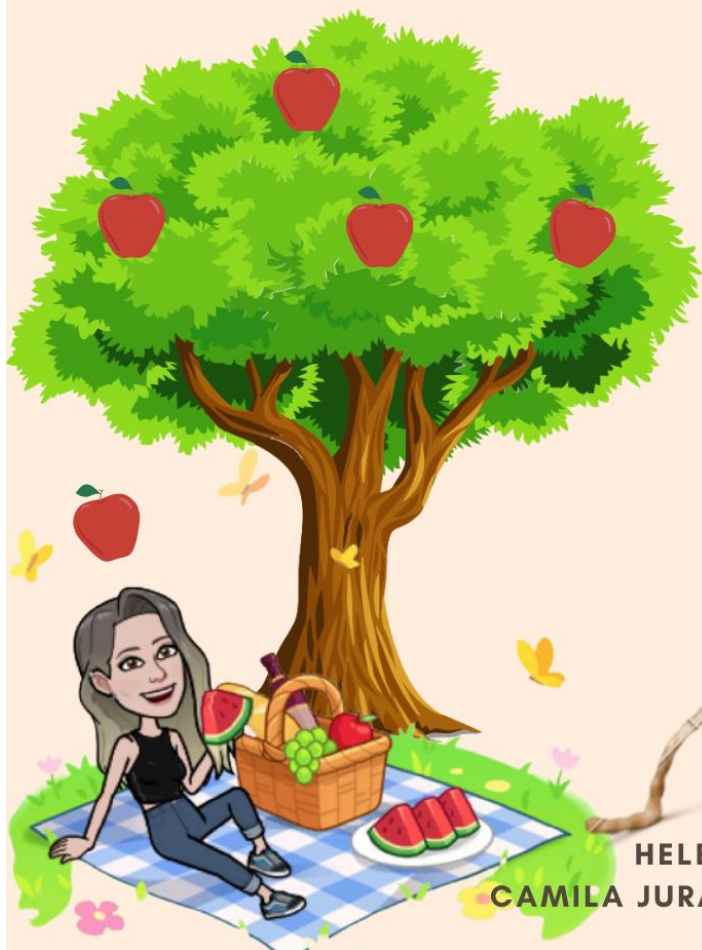
$$F = m \cdot A$$



PRÁTICAS PROBLEMATIZADORAS DE

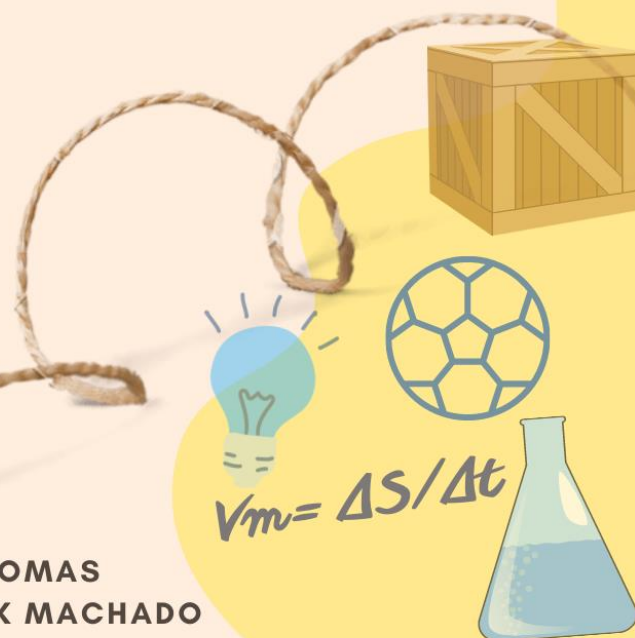
Física e Química

PARA O ENSINO FUNDAMENTAL



HELENY THOMAS

CAMILA JURASZECK MACHADO



$$V_m = \Delta S / \Delta t$$

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ CAMPUS UNIÃO DA VITÓRIA

PRÁTICAS PROBLEMATIZADORAS DE

FÍSICA E
QUÍMICA

PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

HELENY THOMAS

CAMILA JURASZECK MACHADO

SUMÁRIO

1 CINEMÁTICA	3
2 DINÂMICA	8
3 ELETRODINÂMICA	12
4 MÁQUINAS SIMPLES	17
5 ONDAS	20
6 TRABALHO E ENERGIA	24
7 CIRCUITOS ELÉTRICOS	29
8 CALOR, PETRÓLEO E COMBUSTÍVEL	33
9 SAIS E ÓXIDOS	37
10 REAÇÕES QUÍMICAS	43
11 LIGAÇÕES QUÍMICAS	47
REFERÊNCIAS	53

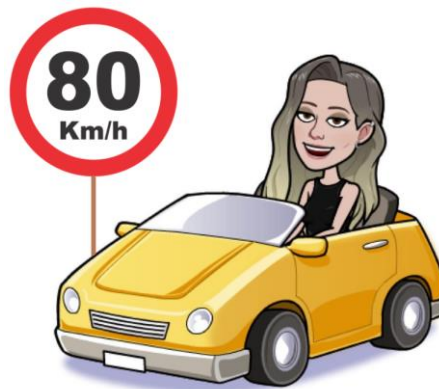
1 Cinemática

Tudo está em movimento até objetos aparentemente estáticos, como por exemplo as estradas que estão em movimento devido a rotação da Terra. Um dos objetivos da Física é estudar os movimentos dos objetos, como a rapidez com o que se movem ou a distância que percorrem em um determinado intervalo de tempo (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2013).

A cinemática estuda o movimento dos corpos, e para trabalhar esse conteúdo com os alunos, pode-se utilizar o conceito de velocidade média e as grandezas físicas distância e tempo. Neste conteúdo serão introduzidas as unidades de medida e a conversão básica de unidades, sendo as conversões de horas em minutos e segundos, quilômetros em metros e centímetros e, com isso, poderão compreender a relação entre a unidade de medida km/h com a fórmula utilizada para cálculo da velocidade média.

1º MP - Problematização Inicial

Hely está dirigindo com seu carro em uma rodovia que a placa de sinalização está indicando que o máximo permitido é andar a 80 Km/h.



Em relação a isso, alguns questionamentos:

O que essa placa quer nos indicar?

O que significa quilômetro por hora?

Elabore suas hipóteses no caderno.

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: Carrinhos de brinquedo com boa mobilidade e de pequeno tamanho; cronômetros (podem ser usados os cronômetros de telefones celulares); caderno para anotação dos dados coletados; 1 superfície plana; 1 trena, giz.

Procedimentos: Sobre uma superfície lisa faça duas marcações, uma de início e outra do final do percurso. Enumere a primeira marca, ao lado onde o carrinho será lançado, com o número 0 e na última com a letra F (final). Garanta que a distância entre o ponto 0 e o ponto F seja um valor inteiro, como por exemplo, 1 metro. Será necessário no mínimo dois alunos para a realização do experimento, sendo um o lançador do carrinho e o outro aluno responsável por cronometrar o tempo de percurso do carrinho, entre o ponto 0 e ponto F.

O aluno *lançador* do carrinho deve empurrá-lo sobre a superfície, soltando-o antes de atingir a marca 0. A velocidade do lançamento deve ser pequena, mas suficiente para que o carrinho consiga percorrer o trajeto inteiro. Um aluno cronometrista devem se posicionar junto a marca do ponto F devendo iniciar o cronômetro quando o carrinho passar pelo ponto 0 e parar o cronômetro quando este passar pelo ponto F.

No final do experimento os alunos terão dois dados a serem analisados. O primeiro é a distância que o carrinho percorreu e o outro é o tempo que ele levou para realizar esse percurso.

Explicação para o aluno

No final deste experimento temos uma distância percorrida em um determinado tempo, com o que isso se parece?

Quando observamos a placa dizendo que você pode andar de carro até no máximo 80 km/h ela quer nos dizer que em uma hora poderíamos percorrer 80 km, mas sabemos que quando vamos da nossa casa até o mercado a

velocidade do carro as vezes é mais rápida, as vezes mais lenta, devido à presença de lombadas, semáforos, curvas, fazendo com que a velocidade seja variável. Por isso dizemos que essa velocidade é uma velocidade média. No experimento quando o carrinho é empurrado ele sai em uma maior velocidade, e conforme ele vai chegando ao final do percurso, sua velocidade vai diminuindo, então qual foi a velocidade média deste carrinho?

Para calcular a velocidade média primeiro vamos observar as unidades de medida.

Já vimos que em uma rodovia um carro pode percorrer o percurso em uma velocidade média de 80 Km/h, ou seja, a unidade Km está relacionada a uma distância, que está sendo dividida pela hora, que está relacionada com um tempo. Quando realizado o experimento o carrinho percorreu uma certa distância em um determinado tempo, logo, dividimos a distância percorrida, pelo tempo cronometrado, e obtemos como resposta uma velocidade média.

Fórmula para cálculo da velocidade média (V_m)

$$V_m = \Delta S / \Delta t$$

$$V_m = ?$$

$$\Delta S = \text{variação de distância}$$

$$\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}$$

$$\Delta t = \text{variação de tempo}$$

$$\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$$

Lembre-se que para utilização da fórmula corretamente as unidades de medida da distância percorrida e do tempo de percurso devem estar ajustadas, podendo estes serem quilômetros por hora ou metros por segundo.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Nas rodovias existem placas e radares no qual indicam a velocidade média permitida pelos automóveis. Quando ocorre o aumento desta velocidade ou a diminuição da mesma de acordo com o permitido, podem ocorrer graves acidentes envolvendo outras pessoas na rodovia, o uso da velocidade deve ser sempre consciente.

Exemplo: Um carro percorre 200 Km em 4 h. Qual foi a velocidade média deste carro?



$$V_m = \Delta S / \Delta t$$

$$V_m = ?$$

$\Delta S =$ variação de distância

$$\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}$$

$\Delta t =$ variação de tempo

$$\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$$

$$V_m = \frac{200 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{4 \text{ h} - 0 \text{ h}}$$

$$V_m = 50 \text{ Km/h}$$

A velocidade média do carro foi de 50 Km/h, ou seja, ele percorreu em média 50 Km em 1 hora.

Pergunta 1: Qual a consequência do aumento da velocidade? Se esse mesmo carro percorresse a 100 Km/h a mesma distância de 200 Km o que acontece com o tempo de percurso? Realize o cálculo e explique.

Pergunta 2: O que acontece quando diminui a velocidade? Se esse mesmo carro percorresse a 20 Km/h a mesma distância de 200 Km o que acontece com o tempo de percurso? Realize o cálculo e explique.

Pergunta 3: Por que muitas pessoas ultrapassam o limite de velocidade permitida nas rodovias? e como evitar? Explique com base dos conceitos da aula.

Possíveis respostas: 1 - se aumentar a velocidade, vai demorar menos tempo para chegar ao destino final, ou seja, o carro que levava antes 4h para chegar ao seu destino final, agora levaria 2 h. 2 - Se diminuir a velocidade, vai levar mais tempo para percorrer a distância e chegar ao destino ou seja, levaria 10 h para percorrer o mesmo percurso.

$v_m = \Delta S / \Delta t$ $\Delta S = \text{variação de distância}$ $\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}$ $\Delta t = \text{variação de tempo}$ $\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$	$100 \text{ Km/h} = \frac{200 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{\Delta t}$ $\Delta t = \frac{200 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{100 \text{ Km/h}}$ <div style="background-color: #f4cccc; padding: 2px; display: inline-block;">$\Delta t = 2 \text{ h}$</div>
	
$v_m = \Delta S / \Delta t$ $\Delta S = \text{variação de distância}$ $\Delta S = S_{\text{final}} - S_{\text{inicial}}$ $\Delta t = \text{variação de tempo}$ $\Delta t = t_{\text{final}} - t_{\text{inicial}}$	$20 \text{ Km/h} = \frac{200 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{\Delta t}$ $\Delta t = \frac{200 \text{ Km} - 0 \text{ Km}}{20 \text{ Km/h}}$ <div style="background-color: #f4cccc; padding: 2px; display: inline-block;">$\Delta t = 10 \text{ h}$</div>

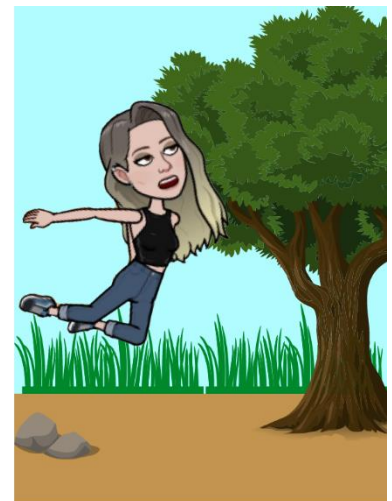
3 - Um dos possíveis motivos das pessoas ultrapassarem o limite de velocidade permitido nas rodovias é para chegarem no destino final mais rápido, pois se um veículo percorre em maior velocidade média, uma determinada distância, esse tempo vai ser menor que se percorresse essa mesma distância em uma velocidade média menor. Para evitar os motoristas devem sempre estarem atentos as placas de sinalização e não saírem atrasados do seu ponto inicial, para que possam viajar dentro da velocidade média permitida.

2 Dinâmica

No estudo sobre dinâmica, os alunos irão aprender o comportamento dos corpos em movimento e a ação das forças que produzem ou modificam seus movimentos. Nesta aula serão introduzidos os conteúdos referentes a 1ª lei de Newton, que diz que se um corpo está em repouso, permanece em repouso, e se um corpo está em movimento, ele permanece em movimento na mesma velocidade, direção e sentido (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2013).

1º MP - Problematização Inicial

Em um dia ensolarado Hely estava andando de skate até que algo aconteceu.



Por que quando o skate bateu na pedra o skate parou e Hely “voou” para frente?

Elabore suas hipóteses no caderno

2º MP - Organização do Conhecimento

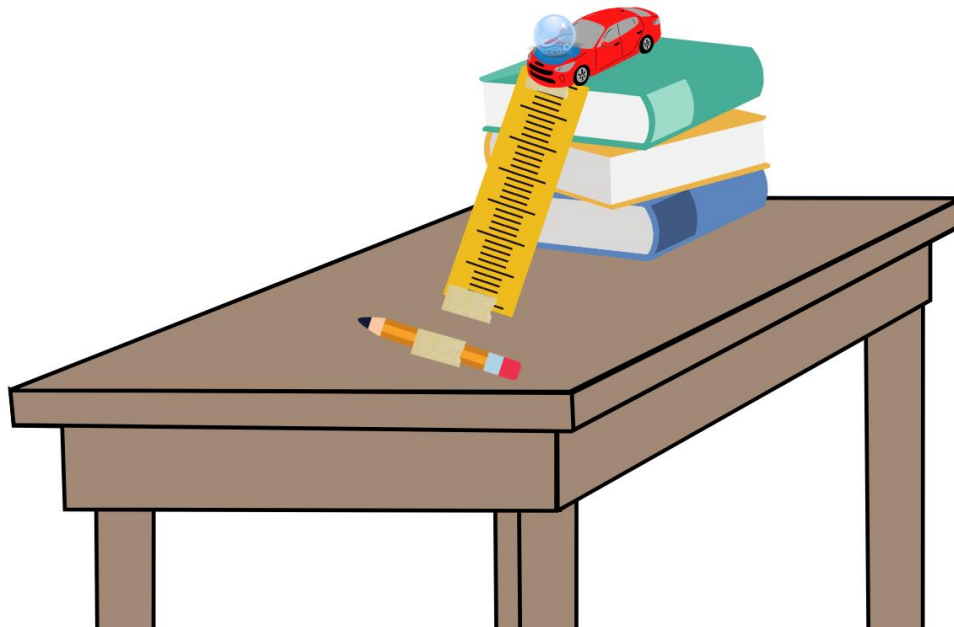
Experimento

Adaptado de: <https://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec01.htm>

Materiais: 1 carrinho de brinquedo com boa mobilidade e de pequeno tamanho, 1 bola de gude, 1 massinha de modelar, 2 réguas, fita adesiva, 3 a 4 livros com espessura de aproximadamente 8 cm.

Procedimentos: Junte as duas réguas com fita adesiva. Empilhe um ou mais livros sobre uma mesa reta e lisa. Apoie o começo das réguas, já coladas, no topo da pilha de livros.

Fixe as duas réguas com fita adesiva (na mesa e na pilha de livros) para que não escorreguem, formando assim uma rampa. Fixe um lápis com fita adesiva, a mais ou menos 20cm da base da rampa, perpendicularmente a esta. Coloque um pedaço de massa de modelar no capô extremidades do carrinho e sobre a massa de modelar, levemente presa, a bolinha de gude. Posicione o conjunto carro + massa + bolinha no alto da rampa.



O carrinho percorrerá a rampa, até atingir o lápis (obstáculo). Ao atingi-lo, o carrinho para; a bolinha de aço, porém, estando apenas levemente presa ao carrinho, tende a continuar seu movimento, sendo lançada para a frente.

Explicação para o aluno

Quando o carrinho atinge o obstáculo ele imediatamente para, e a bolinha que está fracamente presa ao carrinho tende a continuar seu movimento mostrando que o corpo em movimento tende a permanecer em movimento até que haja uma força que faça ele parar, o mesmo ocorre com o menino andando de skate.

O mesmo ocorreu com a Hely andando de skate. Como o corpo tende a permanecer em movimento, e o corpo da Hely não estava preso ao skate, quando ela bateu na pedra, o skate parou, pois, foi forçado a parar por causa da pedra, mas o corpo da Hely tendeu a continuar o movimento, o que fez com que ela se deslocasse para frente.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

A dinâmica está relacionada a quase tudo que fazemos no nosso dia a dia, desde o momento que levantamos da cama. Quando estamos dentro de um ônibus em movimento, e ocorre a parada repentina devido a uma freada brusca, as pessoas são empurradas para a frente.



Pergunta 1: Quando ocorre uma freada brusca em um ônibus, por que as pessoas são empurradas para frente e não para trás?

Pergunta 2: Se a pessoa estiver usando cinto de segurança no momento da freada brusca, seu corpo vai ser direcionado para frente?

Pergunta 3: E se a pessoa não estiver usando cinto de segurança, pode ser que a pessoa seja empurrada para frente com mais força?

Pergunta 4: Qual a importância do cinto de segurança? e das cadeirinhas para crianças?

Possíveis respostas: Todo corpo tende a manter seu estado de repouso ou em movimento, exceto que sofra a ação de uma força. A importância do uso do cinto de segurança está em evitar a ejeção do corpo de uma pessoa no caso da ocorrência de uma colisão. Imagine que o ônibus que esteja trafegando a 120 km/h e que, dentro dele, haja vários passageiros, e um deles não está com cinto de segurança. Caso ocorra uma colisão, o veículo será brutalmente desacelerado, e o corpo desse passageiro, por inércia, tenderá a manter o movimento, sendo ejetado do veículo a 120 km/h.

3 Eletrodinâmica

A eletrodinâmica estuda as cargas em movimento, as principais grandezas elétricas são: tensão, corrente elétrica e potência elétrica. Uma corrente elétrica é formada apenas por cargas negativas, ou seja, por elétrons, que se deslocam do potencial menor para o maior (MARKUS, 2009).

Para o estudo de eletrodinâmica serão introduzidos aos conceitos de movimento de elétrons e sua relação com a corrente elétrica, e que os elétrons possuem carga negativa, podendo então compreenderem o sentido do ditado popular em que *os opostos se atraem*.

1º MP - Problematização Inicial

Você já deve ter ouvido falar que algumas pessoas perderam um aparelho eletrônico por causa de um raio e provavelmente você também já escutou sobre o perigo de ficar na chuva ou nas praias em dias de chuva forte com raios.



Mas, por que os raios são atraídos por determinados objetos?

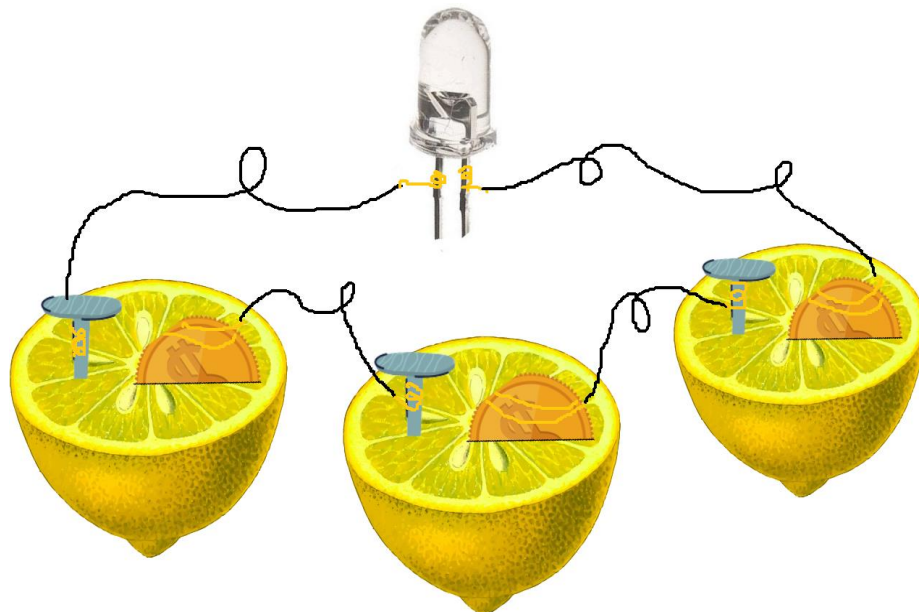
Elabore suas hipóteses no caderno

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: 2 a 12 limões, fio de cobre de 1,5 mm, 1 pregos de ferro para cada metade de limão que for utilizada, 1 moeda de 5 centavos para cada metade de limão que for utilizada, 1 led de 1,5 volts, 1 tesoura, 1 lixa.

Procedimentos: O primeiro passo para a realização deste experimento é amassar os limões, de forma que os gomos sejam rompidos e assim liberem o suco. Feito isso, o próximo passo é trabalhar com as conexões. Para fazer essas conexões, corte o fio de cobre em pedaços menores, desencape as extremidades e lixe-as. Com as moedas e pregos em mãos, enrole as partes desencapadas dos fios neles, a parte desencapada do fio de cobre deve estar em constante contato durante todo o experimento. O próximo passo é “enterrar” as moedas e os pregos nos limões, de forma que aconteça a ligação entre todos eles, e por final ao led. Ao final de toda montagem se o led não acender acrescente mais limões até que ela acenda.

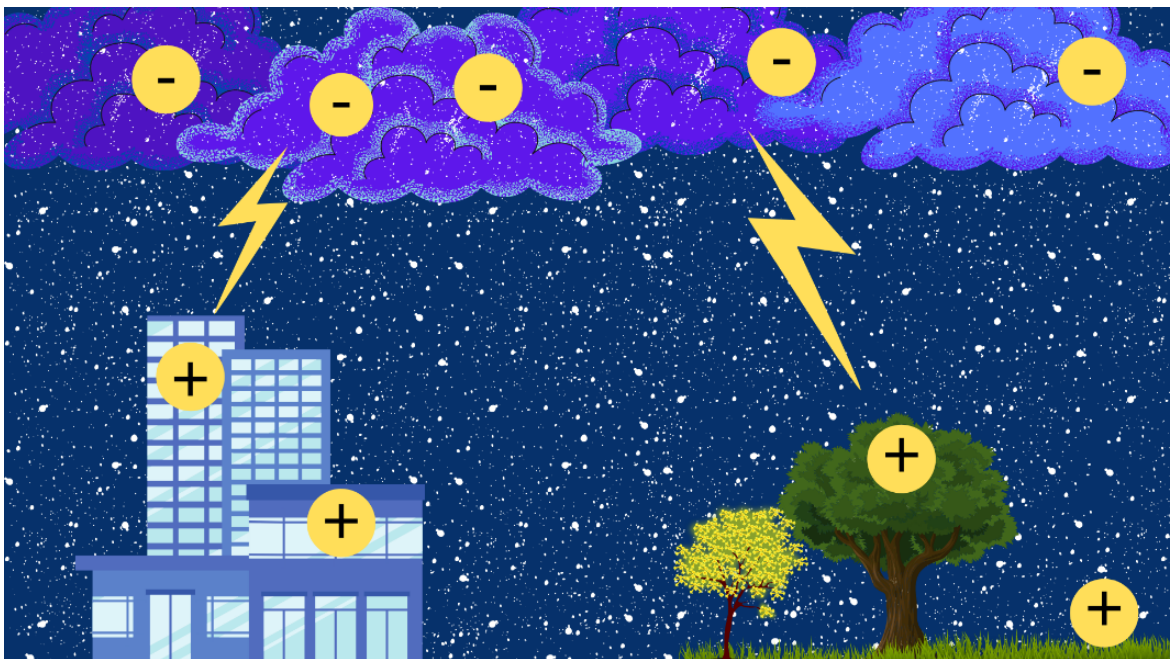


Explicação para o aluno

Ao introduzir no limão duas placas de metal constituídas de materiais diferentes, terá início uma reação que fará com que os elétrons fluam de modo ordenado em uma determinada direção, que vai de uma placa metálica para outra. Esse fluxo ordenado de elétrons é denominado de corrente elétrica. A energia elétrica gerada pelos limões não é muito grande, mas o necessário para que se possa acender uma lâmpada de LED, aquela luz dos mostradores de relógio ou até aquela luz que indica o funcionamento de aparelhos elétricos.

Agora que vocês sabem como ocorre uma corrente elétrica, qual a relação disso com os raios?

Os raios são descargas elétricas que ocorrem quando as nuvens se carregam eletricamente. Para que ocorra uma descarga elétrica é necessário que o solo tenha carga elétrica oposta à contida nas nuvens, pois dessa forma ocorre a atração entre elas, e por fim, a descarga é liberada pela nuvem. Ou seja, quando as nuvens estão carregadas negativamente, esses elétrons são atraídos para o ponto mais próximo que esteja carregado positivamente.



Isso explica o porquê de prédios altos, postes de luz e árvores serem os mais atingidos por raios, pois são os pontos mais altos dentro de uma cidade ou em zonas rurais. E nas praias, qual é o ponto mais alto?



Muitas vezes quando estamos na praia nós somos o ponto mais alto e, por isso, não devemos permanecer na praia em dias de chuva, pois somos possíveis alvos de raios.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Em um dado momento do dia, está ocorrendo uma grande tempestade, e uma grande chuva está por vir, muitos trovões e raios estão aparecendo no céu. O raio é uma descarga elétrica de grande intensidade que ocorre na atmosfera, sempre é acompanhado do relâmpago e trovão. Neste momento ocorre grandes tensões e correntes elétricas associadas, os raios são perigosos e, por isso, em edifícios faz-se o uso de para-raios. Se um raio atingir um hospital, por exemplo, pode queimar os aparelhos existentes lá, causando um colapso com os doentes, que dependem desses aparelhos para sobreviver, ou se estiver utilizando-os em uma cirurgia.

Pergunta 1: Sabendo que os raios atingem os postos mais próximos a eles, qual a função de um para-raios?

Pergunta 2: O que pode acontecer com uma pessoa se ela for atingida por um raio?

Possíveis respostas: 1 - A função dos para-raios é oferecer um caminho pelo qual a descarga elétrica possa atravessar, de modo a produzir a menor quantidade de danos possível. 2 - Se uma pessoa for atingida por um raio, provavelmente irá morrer quase instantaneamente, devido a corrente elétrica que passa pelo corpo ser muita alta, podendo ser neste caso de 30 mil a 40 mil amperes.

4 Máquinas Simples

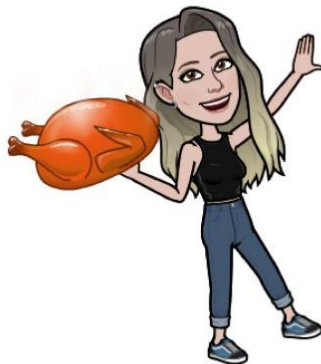
Máquinas simples são dispositivos compostos por poucos elementos que são capazes de alterar o sentido ou a magnitude da força aplicada nessas máquinas. Elas são a base do funcionamento de qualquer outro dispositivo mecânico mais complexo (YOUNG; FREEDMAN, 2008). Com o conteúdo de máquinas simples os alunos irão compreender que até uma simples faca é considerada uma máquina e facilita nossas vidas.

1º MP - Problematização Inicial

Sugestão de vídeo introdutório:

https://www.youtube.com/watch?v=Yz0Dq_2spII

No vídeo apresentado, o Pica-pau interpreta o Robin Hood que está em uma disputa contra o príncipe John. Durante o torneio, uma máquina simples foi utilizada para arremessar objetos a uma longa distância.



Você consegue identificar qual máquina simples é essa?

Você consegue explicar como funciona o mecanismo dessa máquina?

A Hely conseguiria arremessar um frango na mesma distância em que a catapulta do príncipe arremessava?

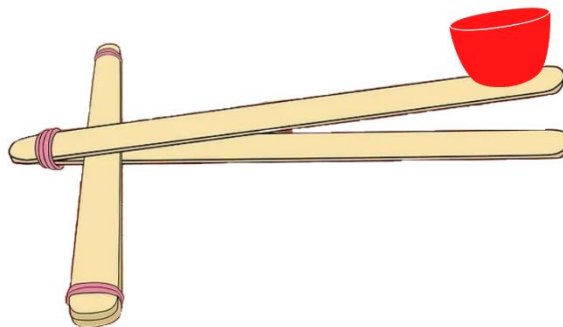
Elabore suas hipóteses no caderno

2º MP Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: No coletivo serão utilizados: tesoura, fita adesiva, cola quente. Para cada grupo será necessário: 5 elásticos de borracha, 1 tampinha de garrafa de refrigerante, 5 grãos de feijão e 15 palitos de sorvete.

Procedimentos: divida os alunos em grupos e solicite que eles realizem a construção de catapultas. A partir do modelo apresentado e do material disponível os alunos poderão montar do modo que acharem melhor essa máquina simples e ao final será realizado os testes de quais catapultas arremessarão os feijões mais longe.



Explicação para o aluno

A catapulta mais básica utilizada em batalhas na antiguidade era feita de um longo braço de madeira com um grande receptáculo na ponta. Um tubo rotatório, chamado sarilho, ficava preso a esse braço. Uma corda era presa a ele e colocada ao redor do sarilho, dando várias voltas. Na base do braço ficava um conjunto de cordas. Máquinas simples são dispositivos capazes de alterar forças, ou simplesmente de mudá-las de direção e sentido, neste caso, a força realizada pelo homem solta a catapulta que realiza todo o resto. A força de puxar o braço da catapulta para baixo, é transferida em uma força de arremesso quando soltamos o braço e o objeto é jogado para frente.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Outro tipo de máquina simples é o plano inclinado que é bastante útil no nosso cotidiano, e é o plano mais simples possível. Ele é formado por uma peça única e não possui nenhuma parte móvel, são úteis para reduzir a força necessária para mover um objeto verticalmente. A utilização do plano inclinado para a construção de rampas para acessibilidade de pessoas com deficiência motora é só um exemplo, pois pode ser utilizado para diversas outras ações.

Pergunta 1: O que é um plano inclinado?

Pergunta 2: Qual a importância do plano inclinado para a inclusão de cadeirantes na sociedade?

Pergunta 3: Qual outra forma de utilizar plano inclinado além da rampa de acessibilidade?



Possíveis respostas: 1 - o plano inclinado consiste em utilizar a inclinação de um local para erguer ou abaixar objetos pesados. 2 - A rampa facilita o acesso da pessoa que utiliza cadeira de rodas para se locomover em diferentes locais, pois é impossível subir uma escada de cadeira de rodas e se estiver sozinho conduzindo a mesma. 3 - A rampa facilita o trabalho, como por exemplo carregar algo pesado para dentro de um caminhão.

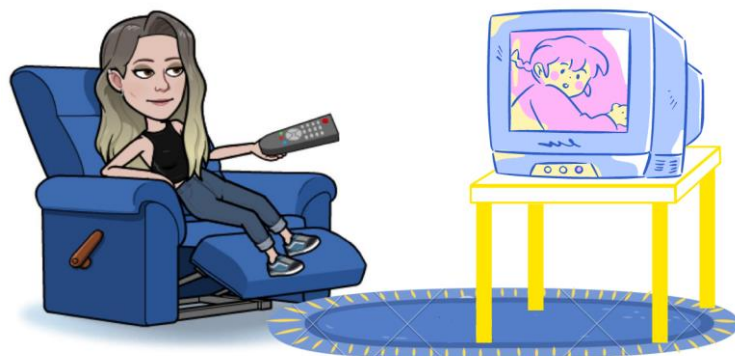
5 Ondas

Uma onda é qualquer perturbação que se transmite de um ponto a outro. O efeito da transmissão ocorre sem que haja transporte direto de matéria de um ponto ao outro, ou seja, transportando somente energia (NUSSENZVEIG, 2018).

Para trabalhar o conteúdo sobre ondas, será introduzido o conteúdo sobre as características das ondas e sua propagação, sendo trabalhado com a onda sonora, que é uma onda mecânica que precisa de um meio de propagação, sendo uma onda longitudinal e tridimensional, por isso se propaga por todas as direções.

1º MP - Problematização Inicial

Hely estava assistindo um filme na TV com um volume alto, e sua mãe que estava no quarto gritou pedindo para que abaixasse o som da TV pois ela não estava conseguindo dormir por causa do barulho.



Mesmo sem ver sua mãe Hely conseguiu ouvir sua voz pedindo para que diminuísse o volume da TV. E a mãe de Hely mesmo sem estar na frente da TV conseguia ouvir o som dela.

*Isso significa que o som faz curva? Que atravessa paredes?
Elabore suas hipóteses no caderno.*

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: violão e/ou uma flauta doce.

Procedimentos: Essa é uma atividade de demonstração, onde serão apresentadas as características fisiológicas do som, como altura, timbre e intensidade, para isso, o professor deverá aprender duas notas no violão e uma na flauta doce.



Para compreensão da altura do som o professor pode tocar as notas Si (segunda corda de baixo para cima no violão) e a nota Ré (quarta corda de baixo para cima no violão) explicando que uma nota é mais grave e outra mais aguda. Para a explicação sobre timbre o professor primeiramente pode tocar a nota Si no violão e posteriormente tocar a nota Si na flauta doce (com a mão esquerda feche o primeiro orifício com o dedo indicador e com o polegar feche o orifício na parte de trás da flauta). Com a flauta, o professor pode assoprar com mais força, deixando o som mais alto, e assoprar na flauta com menos força, deixando o som mais baixo.

Explicação para o aluno

Quando é tocado duas cordas diferentes do violão, cada uma delas produz uma vibração, ou seja, possui uma frequência diferente de vibração o

que faz com que alguns sons sejam mais agudos e outros mais graves, quando a corda do violão é mais fina e está mais esticada a frequência produzida formará um som mais agudo, e quando a corda do violão for mais espessa e estiver mais frouxa o som produzido será mais grave. Quando a mesma nota é produzida por duas fontes diferentes, no exemplo uma flauta doce e um violão, os timbres produzidos são diferentes e estão relacionados com a forma da onda produzida por cada fonte. A intensidade sonora produzida por assoprar na flauta com mais força ou menos força produz sons com quantidades de energia sonora diferentes que atravessa uma determinada área em um determinado intervalo de tempo, produzindo um som mais alto ou mais baixo.

Quando uma onda sonora atinge uma parede a parede propaga esse som, ou seja, a vibração da onda que está se propagando no ar consegue se propagar na parede com menos intensidade, e esse é o motivo que quando estamos em um lugar fechado o som fica mais baixo.

Quando a onda sonora passa pela parede, ela sofre um desvio na sua direção e neste caso poderíamos dizer que o som faz curvas.

3º MP -Aplicação do Conhecimento

O som é considerado uma onda mecânica e precisa de um meio de propagação, que pode ser longitudinal, tridimensional. Uma pessoa com deficiência auditiva pode utilizar um aparelho para ajudar na identificação de sons.

Pergunta 1: Qual a importância das ondas mecânicas para o dia a dia?

Pergunta 2: Qual a importância do aparelho de surdez e como funciona, realize uma pesquisa sobre o assunto:

Pergunta 3: Cite outros tipos de ondas sonoras.

Possíveis respostas: 1 - as ondas sonoras são importantes para que haja a comunicação verbal, para a audição, para a luz. 2 - Todo aparelho auditivo é composto por microfone, amplificador e receptor, a junção destes três componentes tem como função melhorar a amplificação sonora e entregar o som para pessoa que não escuta. O microfone capta o som ambiente externo, que é processado e enviado ao amplificador, cuja função é aumentar a potência dos sinais, por meio do receptor, as ondas se transformam em impulsos elétricos e são enviados para o cérebro. 3 - Ondas propagadas pela corda de um violão, ondas de rádio, alto falante.

6 Trabalho e Energia

Nenhum movimento pode ser iniciado sem algum tipo de energia e, quando a energia é transferida para um objeto através de uma força que age sobre ele, denomina-se de trabalho (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2013).

Na aula sobre trabalho e energia, deve-se buscar compreender a relação entre realizar um trabalho e gastar energia para a realização do mesmo

1º MP - Problematização Inicial

Hely foi jogar uma partida de futebol toda empolgada e cheia de energia. Quando a partida começou Hely corria de um lado para o outro atrás da bola, mas conforme o tempo foi passando Hely foi ficando cansada e pediu para ser substituída no jogo.



No momento em que estava no banco, Hely começou a lembrar que quando ela está ajudando sua família a limpar a casa, no início parece que o serviço vai mais rápido e ela está mais disposta, e conforme vai passando o tempo, ela não vê a hora de terminar, pois já está cansada.

Por que você fica cansado no final da realização dessas atividades?

Por que no nosso dia a dia precisamos realizar uma atividade ou um trabalho?

Elabore suas hipóteses no caderno.

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: 1 cartolina; 1 alfinete, 1 tesoura, 1 alicate (não é necessário, mas pode facilitar na hora da montagem), 1 palito de churrasco de madeira.

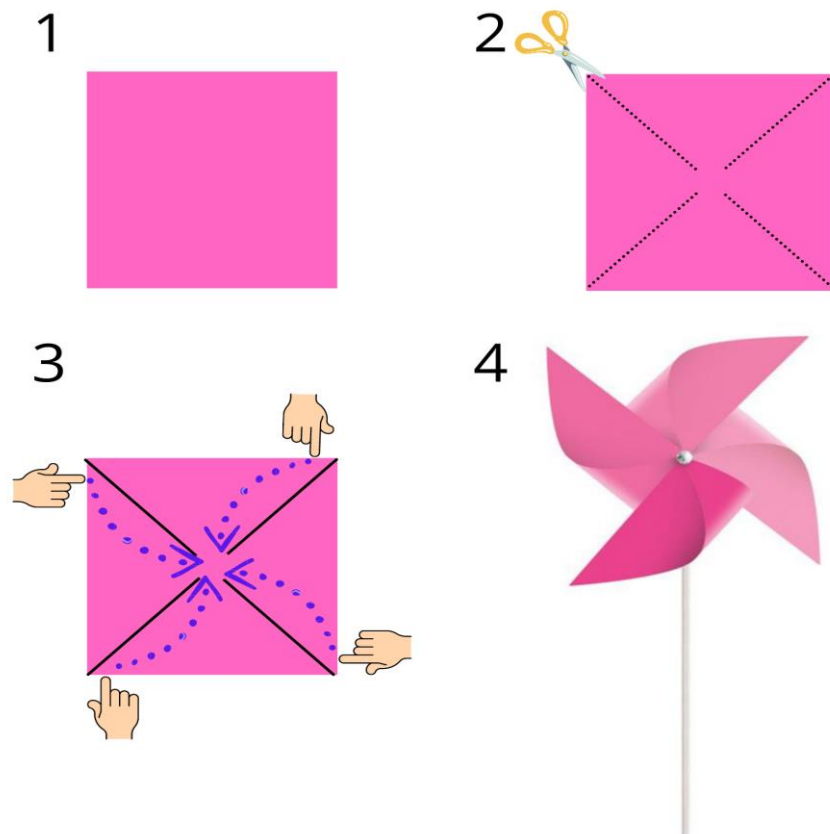
Procedimentos: faça quadrados com a cartolina de aproximadamente 20 X 20 cm.

(1). Com auxílio de uma régua faça duas linhas diagonais a partir de um canto do quadrado até o outro canto do quadrado formando um “X”. Com a tesoura realize um corte sobre a linha desenhada, partindo de um canto até se aproximar do centro da folha, deixando 3 cm em cortar;

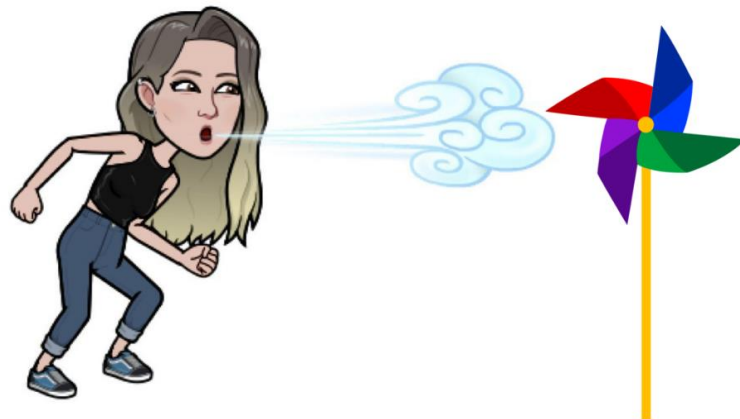
(2). Repita para os outros 3 cantos da folha. Agora cada canto da folha de papel ficou com 2 pontas, você vai pegar uma ponta e puxá-la para o centro da folha, cuidando para não amassar a folha. E a próxima ponta você vai pular, repetindo o processo com a próxima ponta;

(3). Para prender as pontas você utilizará um alfinete com que cera perfurado no centro do papel de modo que segurará as 4 pontas e por fim será preso em um palito de churrasco;

(4). Atente-se para não amassar o papel enquanto realiza sua fixação no palito e deixe uma folga no alfinete, para que o papel possa se movimentar. Se parte do alfinete sair do outro lado do palio, dobre-a com um alicate.



Com o cata-vento pronto, assopre em direção a ele até que gire.



Explicação para o aluno

O vento produzido pelo assopro é a energia necessária para que o cata-vento gire e a rotação do catavento é o trabalho produzido por essa energia.

As atividades diárias que realizamos com nosso corpo necessitam de energia, então tudo o que realizamos pode ser considerado uma forma de

trabalho. Levantar um copo, dormir, correr, estudar faz com que a energia que adquirimos nos alimentandos seja convertida em trabalho, para que essas ações sejam realizadas. Assim, quanto mais atividades realizamos, mais energia gastamos e mais cansado ficamos.

Quando damos a partida no carro, a gasolina é direcionada para o motor onde ocorre sua combustão, essa combustão libera energia que faz com os pistões do motor se movimentem, ou seja, a energia liberada da combustão da gasolina, produz um trabalho que é a movimentação dos pistões que faz com que o carro ande.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Relaciona do experimento do cata-vento, temos a produção de energia eólica que acontece através de um grande cata-vento, denominado aerogerador. Os aerogeradores são compostos por pás que giram com a força do vento, realizando um “trabalho”, fazendo girar o eixo do gerador, onde a energia cinética do vento é transformada em energia mecânica e posteriormente é convertida em energia elétrica.

Pergunta 1: Qual outra forma de produzir energia elétrica através da realização do trabalho?

Possíveis respostas: 1 - As usinas hidroelétricas ao invés de ar produzir energia, a água que vai realizar o processo. Elas funcionam através da pressão da água que gira a turbina

7 Circuitos Elétricos

Os circuitos elétricos são utilizados para ligar dispositivos elétricos e eletrônicos de acordo com suas especificações de funcionamento a uma fonte de energia (HALLIDAY; RESNICK; WALKER, 2012).

Nas aulas sobre circuitos elétricos, o professor pode iniciar o conteúdo com tópicos básicos de um circuito elétrico que é composto por uma ligação de elementos, como geradores, receptores, resistores, capacitores, interruptores, feita por meio de fios condutores, formando um circuito fechado.

1º MP - Problematização Inicial

Sempre que precisamos acender ou apagar a luz de nossas casas utilizamos o interruptor para realizar essas tarefas, outra possibilidade, é retirar a lâmpada do bocal, e outra opção ainda, seria desligar a chave geral da casa, que desligaria todos os aparelhos que utilizam luz.



O que faz a luz acender quando clicamos no interruptor de luz em nossas casas?

Elabore suas hipóteses no caderno

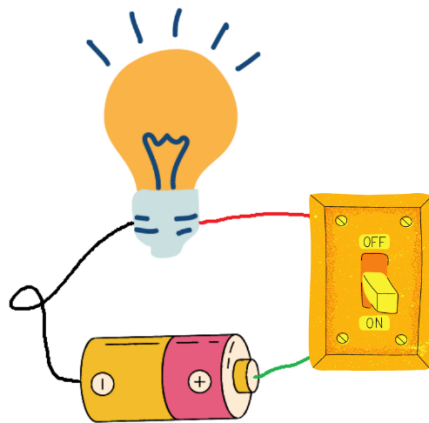
2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

ATENÇÃO: Esse experimento deve ser realizado pelo professor.

Materiais: 1 pilha AA, 1 metro de fio condutor, 1 tesoura, 1 fita isolante, 1 lâmpada de 1,5 volts, 1 interruptor.

Procedimentos: utilizar a tesoura e cortar três partes iguais de aproximadamente 10 cm de um fio condutor. Desencapar as pontas dos fios. Conectar dois fios aos terminais da lâmpada. Conectar a outra ponta, de um dos fios ligados à lâmpada, diretamente no polo negativo da pilha e prender com um pedaço de fita isolante. O terceiro fio deve ter uma de suas extremidades conectada ao polo positivo da pilha. A ponta do fio condutor ligado a lâmpada, e a outra ponta do fio condutor ligado a pilha, devem ser conectados a um interruptor.



Explicação para o aluno

Quando o interruptor é desligado, a lâmpada desliga, pois o circuito elétrico é aberto. Se o interruptor foi ligado e então a pilha for retirada, o circuito elétrico também é aberto, e o mesmo ocorrerá se retirar a lâmpada.

O mesmo ocorre quando o interruptor de luz das nossas casas é apertado, dependendo a posição em que ele está ele fecha o circuito acendendo a luz, e se ele abrir o circuito a luz é apagada.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

A energia elétrica é cada vez mais utilizada pela sociedade, o uso de diversos equipamentos que funcionam com eletricidade aumenta cada dia mais. A eletricidade faz com que os aparelhos elétricos sejam ligados, ela viaja entre os fios de instalação da casa. Os interruptores que temos em casa, interrompem a passagem dessa energia, como quando apagamos a luz. É muito importante o uso consciente dessa energia.

Pergunta 1: Quais as formas de utilizar a energia elétrica de forma consciente?

Pergunta 2: Será que se deixar um carregador de celular ligado à tomada, sem o celular, acontece o consumo de energia?

Possíveis respostas: 1 - tomar banhos mais curtos, não deixar as luzes da casa acesas sem necessidade, tirar da tomada aparelhos que não estão sendo utilizados. 2- O carregador consome energia, mesmo que essa carga não esteja sendo utilizada para alimentar a bateria do celular, o ideal é sempre retirar da tomada, a fim de economizar energia e evitar acidentes.

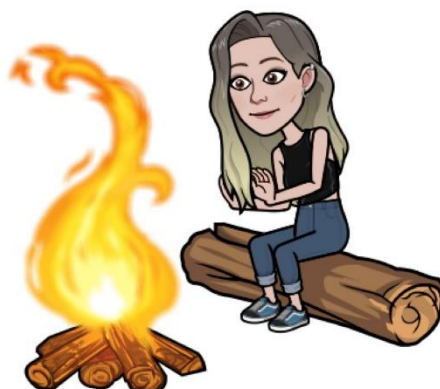
8 Calor, petróleo e combustível

Quase toda a energia de que dependemos é derivada de reações químicas, como a queima de combustíveis fósseis. Um combustível fóssil muito conhecido é o petróleo, pois a partir dele pode-se produzir gasolina, diesel, querosene, gás de cozinha que são combustíveis para uma variedade de máquinas. A queima desses combustíveis proporciona energia e calor permitindo a realização de trabalho, como por exemplo, a queima da gasolina em um carro proporciona sua movimentação (GAUTO, 2016).

Nas aulas sobre calor, petróleo e combustível o professor pode iniciar apresentando para os alunos a frase famosa de Antoine-Laurent de Lavoisier que diz: “Na Natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma” e, nesta vertente, lembrá-los que ao queimar um papel ele não some, mas sim se transforma em outros compostos.

1º MP - Problematização Inicial

Hely foi acampar e precisou montar uma fogueira e para isso ela procurou pedaços madeiras e gravetos que foram amontoados em um local apropriado e então colocado um pouco de álcool sobre a madeira. Para acender a fogueira Hely jogou um fósforo aceso sobre o amontoado de madeiras, e então ela começa a pegar fogo. Lembrando que a manipulação de fogo e álcool sempre deve ser realizado por um adulto.



O fogo esquenta a área ao seu redor e produzia luz. Com o decorrer do tempo, Hely pode-se observar que o fogo foi diminuindo e a madeira que antes parecia ser em grande quantidade, diminuiu e quase não é possível mais ser vista.

Por que a madeira vai sumindo com a queima do fogo?

Por que o fogo apaga?

Elabore suas hipóteses no caderno.

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

ATENÇÃO: Esse experimento deve ser realizado pelo professor.

Materiais: 1 folha de papel, 1 caixa de fósforos, 1 prato, tesoura.

Procedimentos: Corte o papel em 2 pedaços e amasse formando uma bola de papel. Coloque em cima do prato as duas bolinhas de papel bem distanciadas. Coloque fogo em uma das bolinhas de papel e peça para que os alunos observem.

Explicação para o aluno

Quando o papel é queimado a diminuição da massa após a queima ocorre porque quase todos os produtos dessa combustão são gasosos e se dispersam na atmosfera.

Quando colocamos fogo em uma fogueira, ou quando acendemos a churrasqueira e queimamos carvão, tanto a madeira quanto o carvão perdem massa, pois o produto da combustão é gasosos e vai para a atmosfera, e nós conseguimos observar pois ela é a fumaça.

Para que termos fogo precisamos de um combustível, de um comburente e de uma fonte de ignição. No nosso exemplo, a Hely juntou os gravetos e pedaços de madeira e colocou álcool que são o combustível da fogueira, o comburente é o oxigênio, que sem ele não é possível ter fogo, e por fim o fosforo é a fonte de ignição que é o que inicia a combustão.

Como a Hely não colocou mais madeira ou gravetos no fogo, o fogo foi apagando pois não tinha mais combustível para gastar.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Calor e combustível estão diretamente relacionados, pois, toda queima de combustível é uma reação química exotérmica, ou seja, ocorre a liberação de calor. O petróleo é o combustível dos veículos automotivos e também é matéria prima de diversos tipos de indústrias.

Pergunta 1: O petróleo é um recurso renovável?

Pergunta 2: Faça uma pesquisa sobre a queima de combustível e explique quais as implicações da liberação de dióxido de carbono no meio ambiente.

Possíveis respostas: 1 - Não, o petróleo é uma fonte de energia não renovável, uma hora irá se esgotar, porém, por ter um acesso mais fácil e preço acessível, é mais utilizado, mas é muito prejudicial para o meio ambiente. 2 - O CO₂, é muito prejudicial para o meio ambiente, pois é lançado para atmosfera e é um grande responsável pelo efeito estufa.

9 Sais e Óxidos

Sais são compostos iônicos que apresentam, no mínimo, um cátion diferente de H^+ e um ânion diferente de OH^- que é um produto da reação entre um ácido e uma base, já os óxidos são compostos binários, que podem ser iônicos ou moleculares, possuindo dois elementos, sendo um deles o oxigênio (FELTRE, 2004; CHANG, 2010).

Nas aulas sobre sais e óxidos os alunos irão conhecer um pouco sobre a utilização destes dois tipos de compostos, como na queima de magnésio e na utilização de $NaCl$ para a preservação de alimentos.

1º MP - Problematização Inicial

Hoje em dia, quando vamos tirar uma foto graças aos avanços da tecnologia, com um simples toque na tela do celular conseguimos ligar o flash para que tenhamos uma foto com uma boa iluminação.

Quando assistimos filmes antigos, vemos os fotógrafos realizando as fotos com um flash, que pode-se considerar um explosivo.

Esse flash é produzido graças a queima de um elemento químico, mas qual seria?

Qual reação química ocorre?

Elabore suas hipóteses no caderno



Outro fato muito popular antigamente, e também muito necessário para armazenamento de alimentos, era a produção de carne de sol, em que se utilizava uma generosa camada de sal sobre a carne, que proporcionava a desidratação da mesma, o que permitia o seu armazenamento por vários meses.

O que o sal de cozinha causa na carne?

O que ele pode causar em nosso corpo?

Elabore suas hipóteses no caderno

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento 1

ATENÇÃO: Esse experimento deve ser realizado pelo professor.

Materiais: fitas de magnésio, 1 bico de Bunsen (ou um fogão, ou vela), 1 pinça.

Observação: durante o experimento solicitar que os alunos não olhem diretamente para a luz produzida na queima do magnésio.



Procedimentos: Prender na ponta da pinça uma fita de magnésio e colocá-la sobre o fogo. Após alguns segundos a fita de magnésio irá queimar e produzir uma luz forte.

Explicação para o aluno

Durante a queima da fita de magnésio ocorre a reação do magnésio com o oxigênio do ar produzindo um pó branco que é o óxido de magnésio.

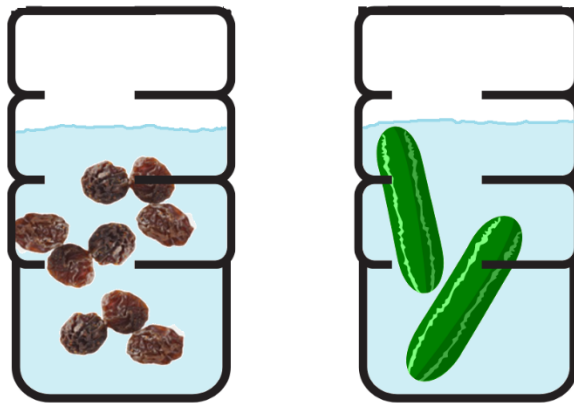
Nas máquinas fotográficas antigas, o flash era produzido pela queima de magnésio pois como você pode observar a queima desse elemento produz uma forte luz que era utilizada então para iluminar as fotos.

Experimento 2

Materiais: 2 pepinos médio, 10 uvas passas, 1 L de água, 500 g de sal, duas garrafas pet, 1 tesoura, 1 colher.

Procedimentos: Corte a parte superior das garrafas de pet de modo que fiquem semelhantes a um copo. Encha-os com água e adicione sal, de modo que mesmo mexendo possa ser observado sal no fundo do recipiente, deixando uma solução supersaturada.

Em um dos recipientes mergulhe os pepinos e no outro recipiente mergulhe as uvas passas. Observe e tente explicar o que acontece.



Explicação para o aluno

No recipiente com pepino as moléculas de água que estão dentro do pepino se transportam para fora do vegetal fazendo com que ele murche, e no recipiente com uva passas, que é um alimento que passou por um processo de retirada de água, a água entra na uva passa, fazendo com que elas se hidratem e fiquem com um tamanho maior.

Assim como a carne e nosso corpo, os dois possuem muita água dentro delas, e por isso que quando colocamos sal na carne ela desidrata, ou seja, perde água. Quando mais sal é colocado mais água a carne perde.

Quando nós ingerimos muito sal não perdemos água para o meio externo, não ficamos suando mais por estar perdendo água devido ao aumento de consumo de sal. O excesso de sal favorece o acúmulo de líquidos no corpo. Nosso corpo sempre está mantendo a homeostasia, ou seja, sempre está em

equilíbrio, quando ingerimos mais sal, nosso corpo precisa de mais água, para que esse sal em excesso seja diluído nessa água, o que faz com que retenhamos mais água, ao invés de perder água.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Os sais são encontrados na natureza e existe uma infinidade deles. O sal mais conhecido é o cloreto de sódio, usado na culinária, na medicina, no soro fisiológico e em diversas outras coisas, este sal também possui um teor de iodo, o qual é muito importante para a saúde. Os óxidos, são bastante utilizados e tem em abundância no planeta, são compostos que possuem oxigênio.

Pergunta 1: Que problemas o excesso de sal NaCl podem acarretar para a saúde?

Pergunta 2: Qual o óxido mais importante e abundante em nosso planeta?

Possíveis respostas: 1 - O excesso de sal de cozinha pode trazer problemas de pressão alta, pois o excesso pode desregular a pressão. 2 - O óxido de hidrogênio é o óxido mais abundante no planeta, que nada mais é que a água, a substância mais importante, e pode ser encontrada no estado sólido, líquido e gasoso.

10 Reações químicas

Uma reação química é um processo no qual uma substância ou mais substâncias se transformam em outra substância. Muitas das reações químicas que ocorrem naturalmente em nosso cotidiano, ocorrem por meio aquoso, onde temos um soluto e um solvente. O soluto é a substância que pode ser dissolvida pelo solvente, e o solvente é a substância que dissolve outras substâncias. A água é conhecida como solvente universal (CHANG, 2010).

1º MP - Problematização Inicial

Hely quando está com azia tem uma sensação de queimação no estômago, provavelmente devido a algum alimento que ingeriu. Quando Hely está com esse mal-estar, sua mãe mistura “sal de frutas” com água, e após tomar, dentro de alguns minutos Hely já está melhor.



“Sal de frutas” é um pó branco que em contato com a água efervesce e solta bolhas na água. Por que isso acontece?

Elabore suas hipóteses no caderno.

2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

Materiais: 1 garrafa pet, 1 bexiga, 200 mL de vinagre, 3 colheres de bicarbonato de sódio

Procedimentos: Coloque vinagre em uma garrafa pet limpa. Dentro da bexiga, coloque 3 colheres de bicarbonato de sódio. Prenda o bico da bexiga no gargalo da garrafa de modo que o bicarbonato caia ali dentro. Solicite que os estudantes observem a relação e realizem anotações sobre o que estão observando.



Explicação para o aluno

Essa experiência é baseada na reação entre ácido e base. O ácido do vinagre, também conhecido como ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio, formando o ácido carbônico. Devido à reação, o ácido citado anteriormente se transforma em dióxido de carbono, o CO_2 . É o CO_2 liberado na reação que enche a bexiga.

O “sal de frutas” é composto por bicarbonato de sódio, carbonato de sódio e ácido cítrico, que em contato com a água, ocorre uma reação química de dupla troca, em que os sais são compostos por íons bicarbonato e íons

sódio que na presença de água reage com o ácido cítrico, e nessa reação ocorre o desprendimento de dióxido de carbono (CO_2), que é a efervescência que conseguimos observar.

Então, quando o “sal de frutas” entra em contato com a água, elas reagem liberando gás carbônico, que pode ser percebido pelo aparecimento das bolhas.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

Existe uma imensidão de reações químicas que acontecem o tempo todo, incluindo no nosso organismo. Várias reações químicas muito importantes ocorrem no nosso dia a dia e algumas delas estão no tratamento da água. Durante o processo de tratamento, ativos como sulfato de alumínio são adicionados na água para retirar impureza da água onde nessa reação flóculos são formados e carregam essas impurezas, podendo ser facilmente retiradas do fundo dos tanques de tratamento de água. O cloro também é utilizado para a desinfecção.

Pergunta 1: Qual a importância do tratamento de água para a utilização na sua casa?

Pergunta 2: Por que o cloro é importante no tratamento da água?

Pergunta 3: O cloro tem muita utilidade para diversas coisas, cite algum exemplo que você conhece.

Possíveis respostas: 1 - O tratamento de água garante que a água fique potável, e que a mesma possa ser consumida sem causar danos para a saúde. 2 - Porque ele mata os microrganismos que podem causar problemas para a saúde. 3 - água sanitária, usado na limpeza doméstica como clareador, cloro é utilizado na limpeza de piscinas.

11 Ligações químicas

As propriedades das substâncias em grande parte são determinadas pelas ligações químicas que mantêm seus átomos unidos. Existem três tipos gerais de ligações químicas, as ligações iônicas que resultam na doação de um ou mais elétrons de um átomo para outro, a ligação covalente que envolve o compartilhamento de um ou mais elétrons entre os átomos e a ligação metálica que se forma quando átomos cedem seus elétrons de valência, que então formam um “mar” de elétrons; a presença dos elétrons livres nesse mar de elétrons é que mantém os átomos metálicos unidos (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005).

Para as aulas de ligações químicas serão trabalhadas as ligações iônicas, covalentes e metálicas que originam três importantes grupos de substâncias: substâncias iônicas, moleculares e metálicas. Para que os alunos possam realizar diferenciação entre esses tipos de ligação pode ser utilizado o conceito de condutividade elétrica.

1º MP - Problematização Inicial

A mãe de Hely sempre diz para que ela use chinelo ao tomar banho para evitar acidentes. Porém Hely decidiu tomar banho sem o chinelo e levou um choque ao ligar o chuveiro.



Você já recebeu a recomendação de utilizar chinelo para tomar banho? já levou um choque ao encostar no registro do chuveiro, ao ligá-lo ou desligá-lo quando não estava com chinelo? Você consegue explicar qual a relação entre o chinelo, a água e a eletricidade? Por que alguns materiais conduzem eletricidade e outros não?

Elabore suas hipóteses no caderno.

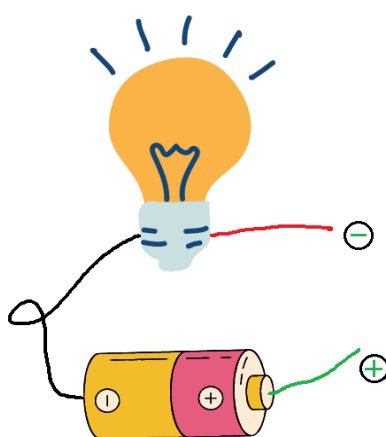
2º MP - Organização do Conhecimento

Experimento

ATENÇÃO: Esse experimento deve ser realizado pelo professor.

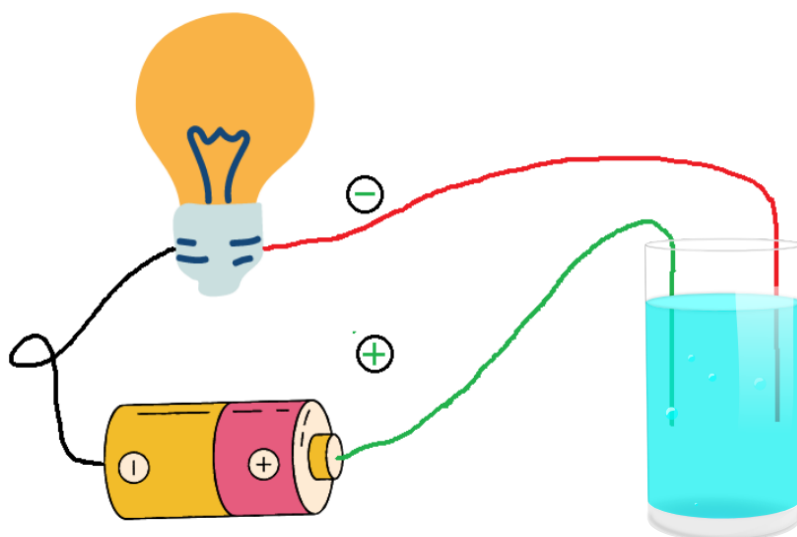
Materiais: 1 pilha AA, 1 m de fio condutor, 1 tesoura, fita isolante, 1 lâmpada de 1,5 volts, 1 interruptor, 8 copos plásticos de 180 mL cheios até quase o topo com: água da torneira, água destilada, álcool, água sanitária, água e 5 colheres de chá de sal de cozinha, água e 5 colheres de chá de açúcar, água e 5 colheres de chá de bicarbonato de sódio, vinagre.

Procedimento: utilizar a tesoura e cortar três partes iguais de aproximadamente 10 cm, de um fio condutor. Desencapar as pontas dos fios. Conectar dois fios aos terminais da lâmpada. Conectar a outra ponta, de um dos fios ligados à lâmpada, diretamente no polo negativo da pilha e prender com um pedaço de fita isolante. O terceiro fio deve ter uma de suas extremidades conectada ao polo positivo da pilha. Analogamente, fixar com um pedaço de fita isolante.



Para realizar os testes de condutividade os terminais positivo e negativo do dispositivo construído devem ser inseridos dentro dos copos com os líquidos, ou encostados em extremidades opostas dos materiais sólidos. Ao

realiza o experimento o professor deve se atentar para que os terminais não se toquem e apresentem um falso resultado para o experimento. Ao testar todas as substâncias e materiais e classificá-los em condutores e não condutores e então classificá-los quando o tipo de ligação química que possuem.



Conforme segue-se pela realização do experimento, solicite que os alunos realizem o preenchimento da tabela.

Substância	Condutividade Conduz ou não conduz	Tipo de ligação química
água da torneira		
água destilada		
álcool		
água sanitária		
água + sal		
água + açúcar		
água + bicarbonato de sódio		
vinagre		

Para o preenchimento da coluna “tipo de ligação química” os alunos poderão realizar pesquisas na internet para auxiliá-los.

Explicação para o aluno

Se a lâmpada for acesa, está comprovado que o material em questão é um bom condutor, caso contrário pode-se considerar que o material é isolante.

3º MP - Aplicação do Conhecimento

As ligações químicas são um fenômeno que une os átomos, e assim eles formam substâncias como, compostos iônicos, moleculares e ligas metálicas. A ligação metálica acontece entre dois átomos metálicos, os elétrons estão livres entre os metais, como por exemplo no cobre, que é utilizado nas instalações elétricas em residências.

Na ligação iônica acontece a transferência de elétrons, são ótimos condutores de eletricidade, o sal de cozinha, NaCl, quando dissolvido em água ocorre a separação dos ânions e cátions, formando Na^+ e Cl^- .

Na ligação covalente ocorre o compartilhamento de elétrons entre os átomos, quando puros não conduzem corrente elétrica, e quando adicionados na água sofrem ionização. um exemplo de ligação covalente é o carboidrato, ele está presente em quase todos os alimentos que consumimos, e quando ingeridos suas moléculas se quebram dentro do organismo, formando substâncias como a glicose que é muito importante para o funcionamento do nosso corpo.

Pergunta 1- Cite algum outro composto que é formado por ligações metálicas fora o cobre e sua utilização no dia a dia?

Pergunta 2: Quando temos um composto com ligação iônica pode ocorrer a condução elétrica, por que isso acontece?

Pergunta 3: Quando ingerimos um pedaço de pão que é feito a partir de amido a mastigação e a salivação realizam qual tipo de processo sobre esse alimento?

Possíveis respostas: 1 -bronze, usado em estátuas, rolamentos, tubos, utensílios domésticos, aço, utilizado em materiais cirúrgicos, o latão usa-se em parafusos, moedas, joias, painéis, torneiras, entre outros. 2 - Quando a ligação química se dissocia, devido a substância estar sendo dissolvida em uma solução, liberam íons, portanto conduzem corrente elétrica. 3- Quebra das ligações covalentes presentes nestes compostos, onde formam moléculas menores para serem absorvidas pelo organismo.

Referências

BROWN, T. L; LEMAY H. E.; BURSTEN, B. **Química, a ciência central**. 9^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CHANG, Raymond. **Química Geral, conceitos essenciais**. 4^o ed. São Paulo: AMGH Editora LTDA, 2010.

FELTRE, R. **Química, química geral**. 6^a ed, v.1. São Paulo: Moderna, 2004

GAUTO, M. **Petróleo e gás: princípios de exploração, produção e refino**. Poro Alegre: Bookman, 2016.

HALLIDAY. D; RESNICK, R, WALKER, J. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**. 9^a ed, Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HALLIDAY. D; RESNICK, R, WALKER, J. **Fundamentos de Física: mecânica**. 9^a ed, Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MARKUS, **Os Circuitos elétricos: Corrente contínua e corrente alternada**. 9^a ed. Editora Érica. 2009.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica: fluidos, oscilações e ondas, calor**. 5^a ed. São Paulo: Blucher, 2018.

YOUNG, H. D. FREEDMAN, R. A. **Física I: Mecânica**. 12^a ed. São Paulo: Addison Wesley. 2008.