



# LABMEET: UM CLICK AO CONHECIMENTO – PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE MATERIAIS E MISTURAS

LABMEET: A CLICK TO KNOWLEDGE - ELEMENTARY STUDENT'S  
PERCEPTIONS ABOUT MATERIALS AND MIXTURES

MARTINS. F. F<sup>1</sup>, SILVA. W. P<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Física, Universidade de Brasília (UnB)

<sup>2</sup>Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF)

---

## Resumo

*Dentro da realidade das escolas públicas tem se tornado constantes os problemas que atingem o sistema de ensino no geral, em especial o ensino de química. A investigação científica se mostra uma alternativa interessante, por se alinhar aos processos de construção e amplitude do conhecimento não somente dos alunos, mas também da comunidade escolar. A abordagem de ensino desenvolvida por meio do LabMeet teve como objetivo analisar as concepções dos estudantes sobre materiais e misturas e a sua possível relação com o seu cotidiano através da realização de aulas investigativas experimentais. O projeto foi desenvolvido com alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Participaram vinte e cinco alunos da prática investigativa que teve como conteúdo o tema soluções e misturas. Houve a realização de experimentos, leitura de artigo e aferição dos conhecimentos dos estudantes por meio de formulário. Ao final da aplicação do projeto, foi possível avaliar a boa aceitação e desenvolvimento dos alunos a proposta investigativa, permitindo concluir que o ensino investigativo pode contribuir de forma significativa no processo de ensino aprendizagem, corroborando para a construção dos conhecimentos nas aulas de ciências, em especial conceitos químicos.*

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Ensino investigativo. Soluções e misturas.

---

## Abstract

*Within the reality of public schools, the problems that affect the education system in general, especially the teaching of chemistry, have become constant. Scientific investigation is an interesting alternative, as it is aligned with the processes of construction and breadth of knowledge not only for students, but also for the school community. The teaching approach developed through*

*LabMeet aimed to analyze the students' conceptions about materials and mixtures and their possible relationship with their daily lives through conducting experimental investigative classes. The project was developed with students from the sixth year of elementary school at a public school belonging to the State Department of Education of the Federal District. Twenty-five students participated in the investigative practice whose content was the theme solutions and mixtures. Experiments were carried out, article reading and students' knowledge gauged using a form. At the end of the project application, it was possible to assess the good acceptance and development of students of the investigative proposal, allowing the conclusion that investigative teaching can significantly contribute to the teaching-learning process, supporting the construction of knowledge in science classes, in special chemical concepts.*

**Keywords:** *Keywords: Science teaching. Investigative teaching. Solution and mixture.*

---

## I. INTRODUÇÃO

Dentro da realidade das escolas públicas tem se tornado constantes os problemas que atingem o sistema de ensino no geral, em especial o ensino de química. Essas dificuldades não são recentes, e perduram durante os anos levando estudiosos da área a buscarem alternativas para ponderar sobre possíveis causas e consequências (MEDEIROS; GOI, 2001; PAZ; NETO; OLIVEIRA, 2010; MENEZES; NUÑEZ, 2018).

A investigação científica se mostra uma alternativa interessante para superar problemas relacionados a falta de compreensão dos estudantes nas aulas de ciências, uma vez que se alinha aos processos de construção e amplitude do conhecimento não somente dos alunos, mas também da comunidade escolar. Ensinar ciências não é uma tarefa fácil, é necessário bom planejamento e desenvolvimentos de aulas com o intuito da participação plena dos indivíduos e com o objetivo de estimular, provocar e capacitar os estudantes com conteúdos que estão relacionados ao seu cotidiano. Concedendo a oportunidade de vivenciar os avanços tecnológicos e permitindo desenvolver habilidades intelectuais para que possam se encontrar nas diversas áreas na sociedade, especialmente nas áreas das ciências e tecnologia.

Infelizmente é observado o aumento da falta de participação dos estudantes nas aulas de ciências-química por acreditarem que a disciplina é bastante teorizada, massiva e distante de sua realidade (MOTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2010). Dessa forma, é necessário a priori fazer o processo de desmistificação é mostrar para o aluno que é possível aprender ciências de uma forma prazerosa, deixando de lado os rótulos e toda demonização criada para a componente curricular.

Elaborar abordagens relacionadas à vivência do aluno o torna mais curioso e participativo (CAPELLATO; RIBEIRO; SACHS, 2019). Trazer atividades que ele vivencia em casa para dentro da sala de aula, às vezes pode ser uma boa alternativa para se trabalhar conteúdos. Soluções e soluto no processo de preparo de um café; misturas homogêneas e heterogêneas no preparo de um bolo ou de qualquer outra comida. Processos simples que provavelmente vão estar familiarizados e podem ser usados como plano de fundo para o processo investigativo.

Dessa forma, diante de tantas adversidades, foi elaborado o projeto LabMeet: Um projeto

de ensino de ciências com o intuito de possibilitar ao estudante a relacionar e contextualizar conteúdos de química abordados em sala de aula por meio da experimentação e vivências e mediações propostas. Essa pesquisa teve como objetivo geral: analisar as concepções dos estudantes sobre materiais e misturas e a sua possível relação com o seu cotidiano.

Desse modo, os objetivos específicos são: a) Por meio do ensino por investigação, avaliar a percepção dos estudantes sobre o estudo de soluções e misturas. b) Identificar a importância do ensino investigativo como processo ensino/aprendizado. c) Verificar a importância do ensino de experimentos nas aulas de ciências no ensino fundamental. Nesse contexto, é importante compreender alguns conceitos utilizados no presente texto.

## I.1. REFERENCIAL TEÓRICO

Assuntos pertinentes à química em aulas de ciências no ensino fundamental, como por exemplo, os conceitos de misturas, soluções e reações químicas tem sido um desafio para professores que almejam trabalhar com essas atividades em sala de aula dentro de uma proposta investigativa. São elencadas inúmeras dificuldades, como falta de espaço para realização das aulas, escassez de materiais, alunos desmotivados e até a falta de preparo dos docentes. Essas adversidades acabam distanciando ainda mais os alunos a terem a oportunidade de assistir às aulas de ciências no sentido de compreender de fato o que estão aprendendo. Estudos indicam que uma abordagem voltada para a motivação em aprender Ciências e o fazer Ciências, em detrimento às aulas repetitivas e cansativas, podem possibilitar aos alunos a conhecer diferentes abordagens de aprendizado, conhecimento amplo dos mecanismos do fazer científico e o permitindo vivenciar esses conceitos em sala de aula.

## I.2. Ensino por investigação

Atividades investigativas no ensino de ciências devem possibilitar, aos estudantes, a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (SASSERON; CARVALHO, 2011). Ter acesso a esses conhecimentos permite que o estudante amplie sua cultura científica. Possibilitando criar dentro e fora da sala de aula um ambiente favorável ao processo de aprendizagem e auxiliando o estudante a se tornar mais independente e mais próximo do saber científico. Aprendizado este que é necessário para sua formação cidadã em um mundo completamente globalizado e que necessita do domínio desses conhecimentos para acompanhar as tecnologias. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em um momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. (BRASIL, 2001)

Para De Meis (2002), quando incluímos novas tecnologias em nossas vidas, muda de forma subliminar nossa perspectiva de mundo, ou seja, nossos hábitos culturais vão sendo influenciados pelos aparatos tecnológicos modificando o modo como fazemos as coisas. Vivenciar a ciência dentro da sala de aula é proporcionar a oportunidade do aluno de compreender as transformações que ocorrem no seu processo de formação cidadã, ou, de acordo com Freire (2001), instrumentalizá-lo para que o mesmo possa “ler o mundo”.

Nesse sentido, é importante mencionar a dificuldade do estudante em relacionar conteúdos trabalhados em sala de aula com sua vivência fora dos muros da escola. Realizar atividades investigativas propõe uma oportunidade de relacionar o que é trabalhado na escola com o seu cotidiano. Segundo Sasseron e Carvalho (2011), existe a necessidade do desenvolvimento de atividades em sala de aula que possibilitem argumentações entre alunos e professor em momentos de investigação, uma vez que a partir dessas discussões os alunos são levados a formular hipóteses. Permitindo que os alunos possam criar argumentos para defender as hipóteses trabalhadas, assim como elencando fatos e afirmativas que levem a explicação do que se está investigando.

O Ensino Experimental se configura como uma das abordagens no Ensino por Investigação. Se relacionando com a importância do professor de abraçar e desenvolver uma postura distinta sobre a maneira de ensinar ciência.

Alguns autores atribuem essa insatisfação ao despreparo dos professores em montar aulas práticas, pelo sucateamento que os laboratórios possuem nas escolas públicas; pelo excesso de conteúdo que o professor tem que trabalhar em sala de aula, pela dificuldade no uso do laboratório que implica deslocamento que acaba por comprometer o limitado tempo que este conta para ministrar suas aulas, e pelo número de alunos em sala (RAMOS; ROSA, 2008; GASPAR; MONTEIRO, 2005). A junção de todos esses motivos acaba levando ao engessamento do professor, o que gera frustração ao perceber que seu trabalho não alcança o que é esperado e que seus alunos não conseguem compreender os conhecimentos necessários para que possam exercer sua função cidadã em sociedade. Dessa forma, quando o professor realiza uma aula diferenciada, ou seja, uma aula que consiga alcançar seus alunos, evidenciando a importância do conhecimento de ciências para compreensão do seu papel como cidadão, os demais empecilhos apresentam até alternativas de serem transpostos.

Segundo Bassoli (2014), quando se estuda as deficiências na educação científica, logo se remete à ausência de aulas experimentais na Educação Básica, de modo que as atividades práticas investigativas são vistas como sinônimo de inovação no ensino. Por outro lado, é interessante ter conhecimento que usar de atividades tradicionais com resultados já esperado não vai despertar interesse nos estudantes e motivar a investigação. Uma vez que o processo investigativo não possui receita pronta. É preciso conhecer a realidade ao qual se vive para elencar quais são as melhores opções para abordar os alunos, assim como as intervenções que devem ser feitas. Dito isso, é necessário que exista o avanço do ensino de ciências para auxiliar os alunos a relacionar seu dia a dia ao processo investigativo. Permitindo a correlação ao processo de atividades experimentais, sabendo que esse processo além de motivar os alunos, auxiliam no processo de aprendizagem.

### I.3. Ensino por investigação

Ensinar química através da experimentação constitui um importante recurso pedagógico e auxilia professores e alunos no exercício de compreensão de conceitos trabalhados nas aulas. De acordo com Maldaner (1999), o conhecimento químico deve ser construído por meio de manipulações orientadas, de modo a desenvolver os conteúdos a partir de algum fato recente ou ainda do próprio cotidiano. Infelizmente a percepção dos alunos que estudam química no ensino fundamental é bem distante do esperado (FERREIRA; FERNANDES, 2019). É possível perceber que eles geralmente consideram a química como uma ciência abstrata, uma vez que as aulas são bem cansativas, de difícil compreensão e limitadas, inviabilizando relacionar sua aprendizagem com o que eles vivem. O que acaba gerando de forma gradual uma desmotivação no processo de aprender ciências, criando ainda, concepções errôneas quanto aos conceitos abordados em sala de aula, inviabilizando-os de associar o que foi trabalhado nas aulas com a realidade fora da escola.

Um dos apontamentos quanto as limitações para o ensino de química é a falta de laboratório nas escolas para a realização de atividades práticas. Mas de nada adianta a existência de laboratórios equipados e disponíveis para lecionar ciências, quando não há planejamento para se trabalhar com os alunos. Segundo Maldaner (2006) a existência de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório é condição necessária, mas não o suficiente, para uma boa proposta de ensino de Química. O ensino experimental investigativo possui caráter pedagógico e não tem interesse em formar cientistas. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009), além da falta de infraestrutura, os principais motivos para a não realização de aulas práticas no ensino de ciências são “o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório” (p. 108). Nesse sentido, seria muito importante a existência de um laboratório de ciências nas escolas, mas não imprescindível.

Tendo conhecimento da realidade das escolas e as possíveis dificuldades de se trabalhar em um ambiente destinado para as aulas de experimentação científica, o ensino investigativo permite que os professores a partir do planejamento de suas aulas possam realizar atividades investigativas mesmo com a falta de um laboratório e seus equipamentos (CARVALHO, 2013; COLOMBO JUNIOR ET AL., 2012; LOCATELLI; CARVALHO, 2007; ZÔMPERO, FIGUEIREDO; MELO, 2013). Espaços como hortas, bibliotecas, pátios ou sala de recursos podem ser utilizados para a proposta, assim como a utilização de materiais de baixo custo que às vezes podem ser encontrado na própria escola. Permitindo dessa forma que os alunos possam vivenciar essas práticas investigativas de acordo com a realidade que estão inseridos. Ao se trabalhar com o conteúdo de soluções, Echeverria (1993) admite-se que a própria conceituação do tema, pressupõe a compreensão de ideias relativas à mistura, substância, ligações químicas, e interação química ao abordar esse conceito. Dessa forma, levando consideração a variedade de conceitos ligados à definição de Soluções, considera-se a conceituação de Santos (2013) que descreve:

As soluções são misturas homogêneas, ou seja, que apresentam um aspecto visual uniforme com uma única fase que podem se apresentar nos estados físicos sólido, líquido ou gasoso, compostas por partículas menores que 1 nm e que são compostas basicamente por soluto e solvente. Os solutos são

normalmente compostos iônicos, mas podem se apresentar também como compostos moleculares polares. Quando aos solventes, é uma substância onde o soluto é disperso, ou seja, é a parte que se apresenta em maior quantidade em uma solução e onde o soluto é dissolvido.

Dito isso, é possível compreender que para o melhor entendimento dos estudantes sobre o conteúdo soluções químicas, é necessário levar para a sala de aula maneiras diferentes de apresentar o conteúdo. Evidenciando a familiaridade da proposta com ações do seu dia a dia (NIEZER; MONTEIRO; FABRI, 2015). Nesse sentido, considerando as adversidades que boa parte dos estudantes possuem em relação ao aprendizado de conteúdos relacionados a química e a necessidade desse aprendizado para sua formação como cidadão, salienta-se a importância do ensino investigativo como forma de possibilitar o interesse dos estudantes pela aula de ciências, contribuindo para sua formação científica e tecnológica.

## II. METODOLOGIA

O presente estudo está ancorado em uma abordagem qualitativa, com foco nas percepções dos alunos. De acordo com Creswell (2010, p. 207), “a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes”.

### II.1. Ambiente e participação dos alunos

O projeto LabMeet foi planejado para abordar a temática em estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Inicialmente foi realizado um diagnóstico por meio de conversas com uma amostragem de sete dos 25 alunos, a professora da turma e coordenadora pedagógica a fim de verificar as principais dificuldades de aprendizagem de ciências, bem como os recursos disponíveis e a realidade da escola.

### II.2. Processos metodológicos

O LabMeet foi dividido em dois momentos. No primeiro momento foi realizado o planejamento das atividades a serem trabalhadas com os alunos de acordo com os conteúdos, seguindo o fluxo de conteúdos orientados pela Secretaria de Educação. E no segundo momento foi realizada a aplicação do projeto.

Em razão das limitações impostas pelas medidas restritivas de combate à pandemia da Covid-19, as aulas foram realizadas por videoconferências por meio do aplicativo Google Meet. Materiais e recursos didáticos (textos, vídeos, formulários virtuais) foram exibidos nas videoconferências postados na plataforma google Classroom, onde os estudantes puderam realizar suas atividades de maneira remota.

A escola possui quatro turmas de sexto ano, dessa forma, o projeto foi idealizado para ser aplicado na forma de minicurso, tendo ciência que os alunos provavelmente já tenham

tido aulas sobre os assuntos tratados aqui. O minicurso teve a proposta de ser aberto para todas as turmas do sexto ano em contraturno às aulas regulares da escola para evitar utilizar do planejamento dos outros professores.

Para a aplicação do projeto, foi elaborado e disponibilizado de forma online na plataforma já utilizada pelos alunos (Google Sala de Aula) o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Albrez e Souza (2019, p.2) define o TCLE como “um documento essencial em qualquer pesquisa que envolva seres humanos”. Exigindo que conste no documento: objetivos, métodos, riscos e benefícios da pesquisa”.

O projeto teve como proposta aplicar duas aulas com duração total de 125 minutos durante o mês de junho de 2021, tendo a participação de 25 alunos até o final das atividades. Foi acordado com a escola dois dias para a aplicação das atividades. Com intervalo de três dias da primeira aula para a segunda.

A lista com os materiais para a execução da atividade experimental foi postada previamente no Google Classroom, para que os estudantes pudessem reproduzir de casa simultaneamente com o auxílio do professor durante a videoconferência. Como forma de encorajar os estudantes, foi explicado anteriormente e reforçado em várias oportunidades que a falta de materiais não inviabilizaria suas participações no projeto.

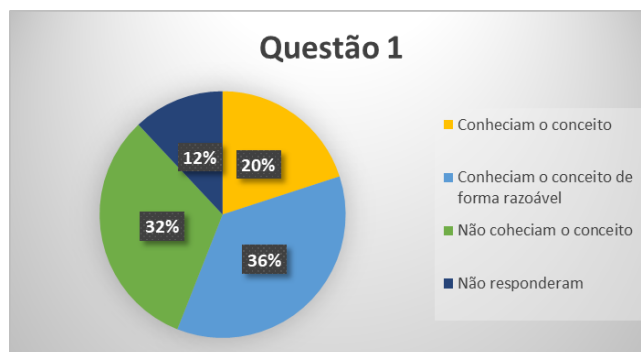
Durante a realização da atividade investigativa os alunos foram convidados a responder algumas perguntas, como, “o que é uma solução?”, “o que são misturas?” e “você consegue pensar em algum exemplo de mistura que podemos encontrar no seu dia a dia?” As respostas foram anotadas para a avaliação de dados. Na realização do experimento, houve a interação entre os alunos, onde cada um podia expressar suas opiniões a respeito do fenômeno. Buscando responder se o que estava se formando era uma solução (mistura homogênea) ou uma mistura heterogênea. Após o experimento, os alunos foram convidados a realizar a leitura do artigo: “Misturas presentes no cotidiano” em grupo, mediados pelo professor.

Terminado o primeiro encontro, foi disponibilizado na plataforma de estudo da turma o link para responder algumas perguntas relacionadas ao que foi trabalhado no encontro. Os estudantes puderam utilizar fontes de pesquisa para auxiliá-los nas respostas, mas foram incentivados a tentar responder com suas próprias palavras.

No segundo e último encontro com os alunos, foi solicitado que eles elencassem algumas misturas que poderiam ser encontradas por eles no cotidiano. Durante a conversa, foi orientado ainda que eles notassem em seus cadernos o que era compartilhado pelos colegas. Após a conversa, foi reproduzido um vídeo sobre a fabricação de sucos de caixinha onde os alunos puderam discutir se o suco era uma solução pura ou uma mistura, e caso fosse uma mistura, se era uma mistura homogênea ou heterogênea, julgando de acordo com os conhecimentos construídos. Ao final da atividade do vídeo foram selecionados alguns exemplos para serem discutidos e explicados dentro dos conceitos dispostos na literatura do que pode ser uma solução.

No último momento da aula, os alunos tiveram a oportunidade de comparar algumas respostas que haviam colocado em seus questionários com o que eles haviam discutido na aula e tomado nota. As informações foram colhidas para posterior análise.

**Figura 1:** Gráfico da questão 1 “Como você definiria uma substância química?”



Fonte: Os autores.

### III. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A atividade investigativa teve início com a aplicação do experimento em que foram abordados conceitos de substâncias, soluções e misturas químicas. Utilizando como recurso inicial somente a proposta do experimento. Os alunos demonstraram interesse pela prática e também um pouco de dificuldade em relacionar alguns dos conceitos, não conseguindo relacionar o conteúdo aplicado com o cotidiano. Ao fim do experimento, foi disponibilizado para os alunos um questionário com questões relacionadas ao conteúdo, assim como perguntas direcionadas ao experimento.

Dando continuidade, foram analisados os questionários disponibilizados para os estudantes (Apêndice A), composto por composto por 11 questões das quais 4 eram relacionadas ao experimento realizado. O total de questionários entregues e preenchidos foi de 25. O questionário foi aplicado a fim de evidenciar aquilo que os estudantes conheciam sobre soluções, substâncias e mistura.

#### III.1. Questões sobre os conceitos

*Questão 1 - Como você definiria uma substância química?*

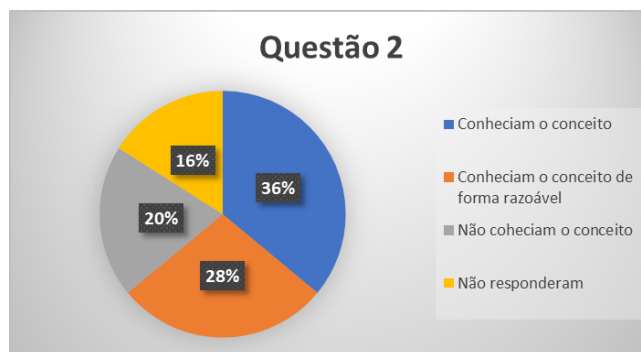
A pergunta inicial do questionário foi elaborada com a intenção de verificar o conhecimento referente as substâncias químicas pelos estudantes. “Matéria de composição constante melhor caracterizada pelas entidades (moléculas, fórmulas unitárias, átomos) de que é composta. Propriedades físicas tais como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, ponto de fusão etc., caracterizam a substância química” (IUPAC, 2014).

Aluno G: Formado por uma única coisa. Aluno A: Está sozinho que não está acompanhado de nenhum elemento. Aluno H: Sem nenhuma mistura

Conforme os resultados alcançados figura ??, observou-se que a maioria dos alunos possuía conhecimento razoável referente ao assunto “substâncias químicas”, o que leva a relacionar o resultado com os conhecimentos construídos previamente nas aulas de Ciências. Das várias definições dadas, foi considerado a formação de substância simples formada por elementos químicos iguais, assim como substância composta, formada por elementos



**Figura 2:** Gráfico da questão 2 “O que você entende por mistura?”



Fonte: Os autores.

químicos distintos. Apenas 20% conseguiam responder segundo os conceitos referente a soluções químicas. Quanto aos 36% que conheciam o conceito de forma razoável, percebeu-se que o entendimento que eles possuíam não tinha ligação ao que é definido com um material puro conforme a bibliografia. Observou-se ainda que as respostas apresentaram soluções rápidas, como por exemplo, “é o hidrogênio”; “é o oxigênio”. Sem haver qualquer definição do que fosse. As respostas foram consideradas, porém, é interessante ressaltar a importância de desenvolver a habilidade cognitivas dos alunos em relacionar novas informações com o que eles já conhecem. Referente aos 32% que não tinham conhecimento e os 12% que não responderam, pode denotar a falta de compreensão em relação ao tema proposto ou o não conhecimento da mesma.

*Questão 2 – O que você entende por mistura?*

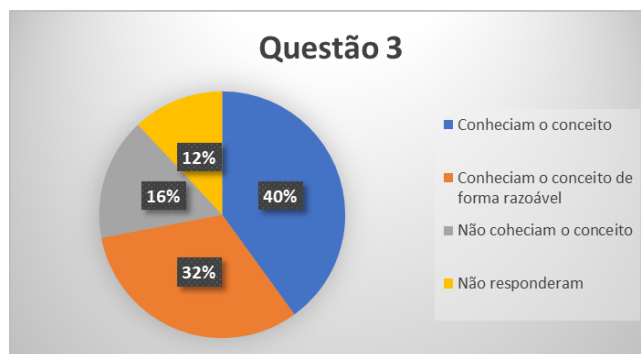
O conhecimento de misturas é importante para entender alguns processos que ocorrem na natureza, por exemplo a formação de gases na camada de ozônio ou a água mineral que nós bebemos. Atkins e Jones (2006) conceituam que mistura é um sistema constituído por duas ou mais substâncias, simples e/ou compostas.

Aluno A: Existe vários tipos de mistura, mas os mais comuns são a homogênea que quando as duas substâncias ou mais vira uma substância só e, a heterogênea é quando as substâncias não se misturam ou quando se misturam dá para identificar cada uma substância  
Aluno B: Uma mistura é quando temos em um mesmo sistema duas ou mais substâncias puras.  
Aluno C: Eu entendo nada. Os resultados mostram figura 2 que apenas 36% dos alunos conheciam o conceito do que é uma mistura, conseguindo relacionar exemplos com conceitos. Quanto aos 28% mostrou falta de domínio do conteúdo, se confundido algumas das vezes com o conceito de solução. 20% apresentou desconhecimento total quanto ao conceito de mistura, apresentando respostas desconexas. Nessa questão tivemos 16% dos alunos que por algum motivo não conseguiram respondê-la.

*Questão 3 – Quantas fases podem ser observadas em uma mistura?*

Essa pergunta segue como continuação dos conceitos abordados na questão anterior. Dessa forma, a pergunta buscou compreender se além do conceito de mistura o aluno conseguiria classificá-las em mistura heterogênea ou mistura homogênea. Para Kotz e Treichel (2005) a mistura em que é possível a detecção de pelo menos uma das substâncias

**Figura 3:** Gráfico da questão 3 “Quantas fases podem ser observadas em uma mistura?”



Fonte: Os autores.

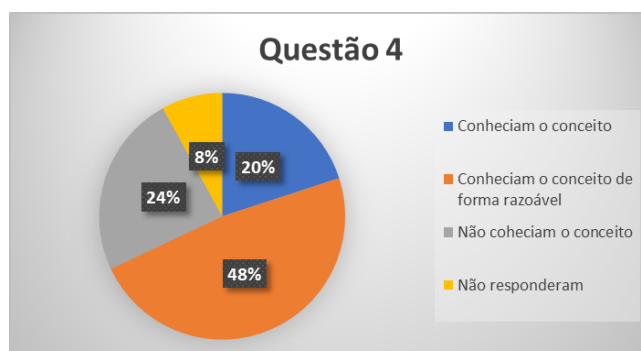
que a compõem por meio do uso de microscópio, ou mesmo a olho nu, é chamada mistura heterogênea. Aquelas em que essa distinção não pode ser determinada são chamadas misturas homogêneas.

Aluno N: Mistura homogênea apresenta uma única fase enquanto a heterogênea pode apresentar duas ou mais fases. Aluno K: Misturas homogêneas e uma solução que aparentam uma única fase já a heterogênea apresenta duas. Aluno C: Somente 1. Pelas respostas obtidas nessa questão figura 3, ficou claro que a maioria dos estudantes não possuía conhecimento do que era uma fase. Houve confusão ao interpretar a questão e confundiram fase com o número de elementos ou quantidade adicionada de algum material na solução. Dessa forma, os alunos que conseguiram compreender a questão e apresentaram conhecimento do conceito de fase, chegou a 40%. Em relação a alunos que apresentaram em algum momento conhecimento do conceito, obteve-se 32%. Alunos que não conheciam o conceito ou não responderam apresentaram consequentemente 16% e 12%.

*Questão 4 – Será que materiais sólidos, como sal ou areia, sempre se dissolvem quando misturados a um líquido?*

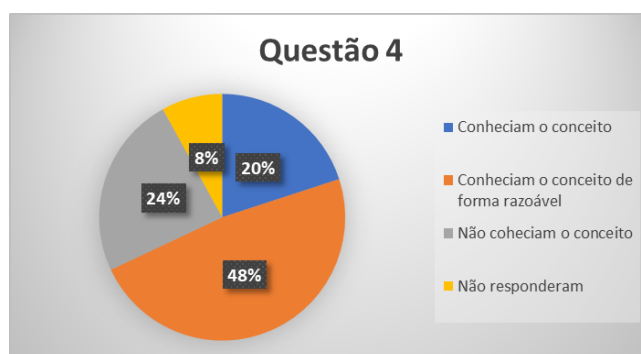
Nessa questão permitiu observar o que os alunos entendiam por solubilidade química. Foram colocados dois solutos distintos para que os alunos pudessem refletir sobre o seu processo de dissolução. Quando observamos o processo de dissolução do cloreto de sódio ou sal de cozinha em água, podemos observar que dependendo da quantidade e da temperatura de água, é possível realizar a dissolução do sal. Quando realizamos a mistura de H<sub>2</sub>O e areia percebemos que ela não é dissolvida e sim fica em suspensão. Quando a mistura fica em repouso, percebemos que a areia se deposita no fundo do recipiente. A suspensão é classificada como uma mistura heterogênea, onde um dos componentes é líquido e o outro gasoso. Aluno B: Água e sal é um exemplo clássico de mistura homogênea. ... Vale ressaltar que nem sempre é possível visualizar a olho nu as fases da mistura heterogênea. Aluno D: Acredito que sim por ser homogênea. Aluno C: Heterogênea. A questão de número seis foi a que apresentou o resultado de conhecimento de conceito mais baixo comparado as outras questões figura 4. Uma quantidade considerável dos estudantes apresentou respostas que afirmavam que os dois sólidos se dissolviam quando misturados com a água. Somente 20% apresentaram conceitos condizentes a questão, mencionando sobre misturas heterogêneas

**Figura 4:** Gráfico da questão 4 “Será que materiais sólidos, como sal ou areia, sempre se dissolvem quando misturados a um líquido?”



Fonte: Os autores.

**Figura 5:** Gráfico da questão 5 “Todos os estados físicos da matéria podem fazer parte de uma mistura?...”



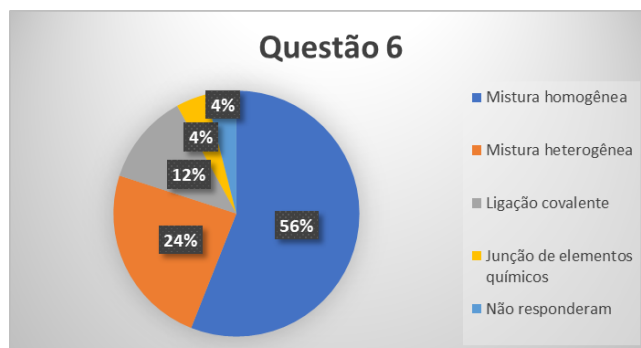
Fonte: Os autores.

e misturas homogêneas. 48% conseguiram mostrar que apenas um dos elementos (sal) conseguia se misturar com a água, mas não apresentaram nenhum conceito. Dos 24% que não conheciam o conceito, todos responderam que os dois elementos se misturavam. E por último, 8% deixou a questão em branco.

*Questão 5 - Todos os estados físicos da matéria podem fazer parte de uma mistura? Comente.*

Os estudantes então acostumados a acreditar que mistura geralmente acontece quando misturamos um líquido em outro líquido, esquecendo dos outros estados físicos da matéria. Dessa forma, essa questão foi pensada para leva-los ao questionamento mais uma vez do que é mistura, e a partir desse conceito, associar a diferentes estados da matéria. Para Atkins e Jones (2006) as misturas podem ser classificadas como: sólido-líquido, líquido-líquido, líquido-gás, sólido-sólido, sólido-gás e gás-gás. Aluno F: Não, porque nem todos os elementos são solúveis entre si, por causa do que forma eles. Aluno D: Sim, porque as misturas diferenciam se principalmente pelos aspectos físicos como aspecto visual e temperatura de ebulição e fusão que podem ser fixa ou variáveis. Aluno H: Depende da quantidade. Ao observar as respostas figura 5 percebeu-se que apesar de se perderem um

**Figura 6:** Questão 6 “O tratamento de água que a CAESB distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos...”



Fonte: Os autores.

pouco do conceito de estados físicos da matéria, os estudantes conseguiram em algum momento da resposta trazer exemplos e comparações. O exemplo mais observado foi a composição do ar formado por vários gases. Dessa forma, 44% dos alunos apresentaram o conceito esperado da questão, assim como trouxeram exemplos pertinentes. Grande parte dos 28% dos alunos que apresentaram conhecimento razoável da questão, trouxeram apenas exemplos, não fundamentando suas respostas. Seguidos de 16% de alunos que não souberam responder à questão segundo o que se questionava e 12% que não responderam.

*Questão 6 - O tratamento de água que a CAESB distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos. A água, após o tratamento, classifica-se como:*

A. mistura homogênea; B. mistura heterogênea; C. Ligação covalente; D. junção de elementos químicos. Considerando a dificuldade dos estudantes de conseguirem relacionar que a água que chega em suas residências passar por inúmeros tratamentos e adição de solventes antes de chegar em sua residência é uma mistura, a pergunta foi elaborada para eles serem motivados a encontrar e questionar sobre uma possível resposta. A dificuldade de relacionar a água como uma mistura pode se dar principalmente por encontrarmos no cotidiano o conceito errôneo de que a água é algo puro, no sentido de não há nenhuma mistura.

A última questão tentou abordar conceitos trabalhados nas questões anteriores e trouxe em seu comando, algo relacionado a cotidiano dos alunos sendo o fornecimento de água. Por ser uma questão de múltipla escolha, se observarmos figura 7 em um panorama, 56% dos alunos conseguiram responder corretamente à questão. Comparados a 38% dos alunos que não conseguiram chegar à resposta correta, e 4% que por algum motivo não conseguiu responder e deixou em branco a questão.

### III.2. Questões sobre o experimento

O experimento durante o encontro virtual do Labmeet, auxiliou a chamar a atenção do estudante e demonstrar um pouco mais de interesse pela disciplina de ciências naturais. A

**Figura 7:** Alunos que participaram do experimento



Fonte: Os autores.

experimentação faz com que os alunos apresentassem outra disposição, os permitindo ficar mais atento a aula e a participar mais nos momentos de questionamento. Esta atividade pode auxiliar no processo de construção de conhecimentos relacionados ao conteúdo trabalhado com a turma, pois auxilia a desenvolver uma percepção de ciências que as vezes é algo abstrato ao estudante. No experimento foi utilizado materiais que julgou-se de fácil acessibilidade para os alunos como, água, álcool, óleo, corante artificial e recipientes.

*Questão 01 – Você conseguiu realizar o experimento durante a aula ou após?*

As perguntas elaboradas para o experimento foram também disponibilizadas no ambiente virtual da turma. Dessa forma, os alunos puderam acessar após o momento investigativo e responder de acordo com o que eles conseguiram realizar em suas casas.

Com o intuito de ter conhecimento de quantos estudantes participaram do experimento, a primeira pergunta disponibilizada questionava se o aluno conseguiu reproduzir o experimento em casa durante a aula, junto ao professor.

Dos 25 alunos que participaram do LabMeet, 13 alunos conseguiram realizar o experimento de forma simultânea junto ao professor via transmissão online. Oito alunos não conseguiram realizar em nenhum momento o experimento, apenas acompanharam o desenvolvimento da prática e quatro alunos conseguiram realizar o experimento sozinhos após a aula.

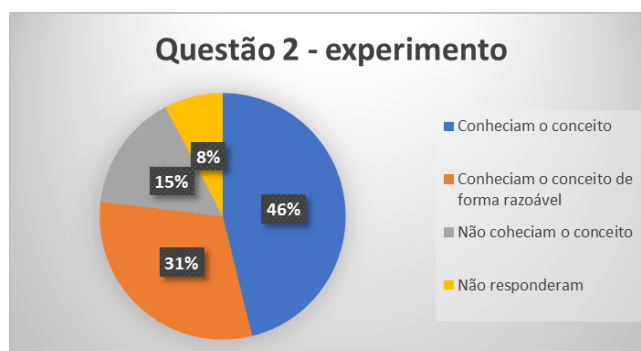
*Questão 02 - Por que se forma uma nova cor quando o álcool e a água são misturados?*

Aluno A: Por que a água era azul e o álcool vermelho, daí quando mistura eles viram uma mistura homogênea porque o álcool possui água na sua composição.

Aluno K: Por que tinha cores nelas. Vermelha+Azul=Roxo formando o homogêneo.

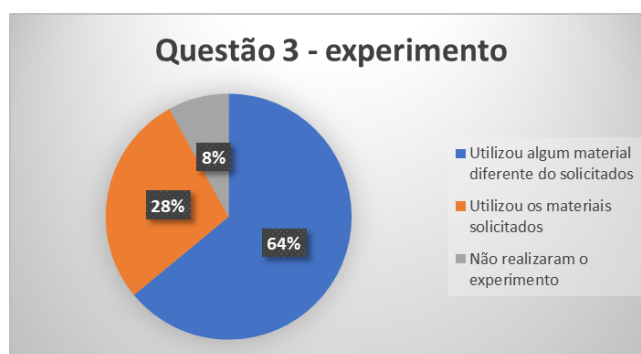
Aluno M: Fiquei com dúvida nessa. Observou-se que mais de 46% dos alunos conseguiram responder à questão de acordo com os conceitos necessários figura 9. 31% apresentaram conceitos razoáveis referente ao que se questionava com respostas instantâneas. 15% não souberam responder e 8% não responderam. Quando observamos a fórmula química do etanol, sua parte de OH é polar e uma das partes da água também é polar, permitindo com que exista sua mistura. Na fórmula química do etanol, a parte OH é polar e é uma das partes da água (H<sub>2</sub>O), que é totalmente polar. Por isso álcool e água se misturam. Ao misturar a água que estava com corante azul com o álcool que possuía tonalidade vermelha, foi possível criar uma nova cor a partir da junção das moléculas polares.

**Figura 8:** *Questão experimento “Por que se forma uma nova cor quando o álcool e a água são misturados?”*



Fonte: Os autores.

**Figura 9:** *Questão experimento “Você usou algum material diferente do que foi sugerido?”*



Fonte: Os autores.

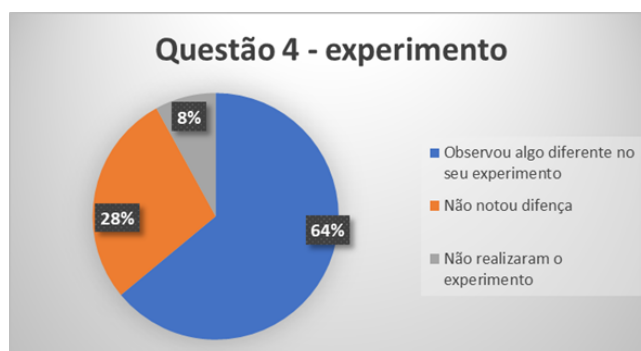
#### *Questão 03 - Você usou algum material diferente do que foi sugerido?*

Aluno A: Sim, água com ketchup misturada com álcool. Só tinha corante azul em casa. Ficou roxo. Aluno F: Misturei corante com álcool em gel. Aluno O: Usei azeite de oliva no lugar de óleo. Pela carência de alguns dos materiais para a realização do experimento foi orientado que eles poderiam utilizar materiais que eles julgassem similares ao que foi solicitado. Dessa forma, foi obtido que 64% dos alunos utilizou algum material diferente da prática figura 10. Como substituição dos materiais, tivemos: ketchup, suco de laranja, azeite e álcool em gel. 28% conseguiram utilizar todos os materiais listado para a realização do experimento. Enquanto 8% dos estudantes não conseguiram realizar o experimento.

#### *Questão 04 - Você pôde observar algo diferente do seu experimento comparado com o do professor?*

Aluno E: Não notei diferença. Aluno N: Ficou igual. Aluno A: Por ter usado outro ingrediente a coloração ficou um pouco diferente da do professor. Pela carência de alguns dos materiais para a realização do experimento foi orientado que eles poderiam utilizar materiais que eles julgassem similares ao que foi solicitado. Dessa forma, foi obtido que 64% dos alunos utilizou algum material diferente da prática figura 10. Como substituição dos materiais, tivemos: ketchup, suco de laranja, azeite e álcool em gel. 28% conseguiram

**Figura 10:** *Questão experimento “Você pôde observar algo diferente do seu experimento comparado com o do professor?”*



Fonte: Os autores.

utilizar todos os materiais listados para a realização do experimento. Enquanto 8% dos estudantes não conseguiram realizar o experimento.

### III.3. Percepções dos estudantes sobre soluções e misturas

Foi possível perceber por meio das análises de dados que os alunos conseguiram ao final do LabMeet construir conceitos referente ao que é uma solução e o que é uma mistura. No processo de observação dos alunos antes da aplicação do projeto, assim como as falas da professora da turma, notou-se que os alunos haviam dificuldade em relacionar os conceitos trabalhados em sala de aula com processos do cotidiano.

Permitindo acreditar que a reprodução de conceitos distorcidos, associados a disciplina de Ciências, leva a memorização de teorias, além de não favorecer o estabelecimento de relações com o dia a dia (CARNEIRO; RANGEL; LIMA, 2011).

A construção desse conhecimento se deu por meio de diferentes abordagens investigativas, como por exemplo, experimento, leitura de artigo, vídeo investigativo, debate e questionário. Conforme Faleiro et al., (2012) a conexão dos conteúdos exemplos e fenômenos do cotidiano facilita o entendimento do aluno, gerando aprendizagem efetiva e, portanto, duradoura.

As várias respostas em branco que se observou no estudo, assim como as respostas que não apresentavam nenhum conhecimento pode estar relacionadas a dificuldade de aprendizagem desses alunos. Para Castaño (2003), o termo dificuldade de aprendizagem pode ser compreendido como alterações no processo de desenvolvimento do aprendizado da leitura, escrita e raciocínio lógico-matemático. Ao final do último debate sobre os conceitos dos conteúdos trabalhados parte desses estudantes conseguiram responder uma ou duas perguntas que antes não haviam ideia do que se tratava. Evidenciando que diferentes abordagens podem alcançar muito mais alunos a vivenciar o fazer e o entender científico.

### III.3.1 Percepções dos estudantes sobre soluções e misturas. As contribuições do ensino investigativo na aprendizagem dos conceitos sobre soluções e misturas

De acordo com Sá e colaboradores (2007), em um ensino que se baseia na investigação, professores e alunos tornam-se mutuamente atuantes na construção de seu conhecimento, sendo que os alunos deixam de ser apenas receptores de informações. Ou seja, “os alunos que são colocados em processos investigativos, envolvem-se com sua aprendizagem, constroem questões, levantam hipóteses, analisam evidências e comunicam resultados” (SÁ et al., 2007);

O ensino investigativo contribui de forma significativa no processo de ensino aprendido relacionado as aulas de ciências, em especial conceitos químicos. Vale ressaltar que a utilização de aulas experimentais lincadas a perguntas investigativas promovem a facilitação da aprendizagem em química. É preciso que o processo investigativo esteja lincada ao processo de debate dos resultados adquiridos para que os alunos possam se apropriar do aprendizado.

Os professores têm o desafio de proporcionar aos alunos um ensino mais instigante, interativo e dialógico, utilizando em sala de aula metodologias de trabalho que ultrapassem os discursos autoritários e dogmáticos (WILSEK; TOSIN, 2009). Dito isso, torna-se necessário evidenciar a importância dessa metodologia para alcançar os objetivos de conhecimento de soluções e misturas.

Os conhecimentos abordados através das atividades investigativas permitiram os alunos a compreenderem processos recorrentes no seu dia a dia, tendo agora a espertiz em pode classificar esses fenômenos.

### III.4. As contribuições de uma proposta experimental para o aprendizado dos conceitos sobre misturas e soluções.

No processo de aplicação do LabMeet foi possível avaliar os alunos quanto a sua participação no projeto. Notou-se que eles apresentavam vergonha em conversar e se soltar quando era questionados sobre alguma coisa. Esse acanhamento pode estar relacionado a falta de conhecimento dos conceitos de solução e mistura. Ao final da última aula, foi possível observar que os mesmos alunos que apresentavam dificuldade no início do projeto estavam conseguindo relacionar processos do cotidiano com o conteúdo trabalhado.

O processo para se construir o saber científico permite com que o alunos consigam relacionar a ligação entre a teoria e a prática Nesse sentido, a experimentação possibilita fazer essa relação. Segundo Guimarães (2009, p. 198) “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação” Dessa forma, o ensino investigativo contribui de forma significativa no processo de construção do conhecimento dos alunos. Dando a oportunidade de se tornarem seres humanos mais críticos, com habilidade de elaborar conceitos definidos através do processo investigativo.



## IV. CONCLUSÃO

Os estudos desenvolvidos no projeto LabMeet tiveram como objetivo analisar as concepções dos estudantes sobre materiais e misturas e a sua possível relação com o seu cotidiano por meio da realização de aulas investigativas experimentais.

Dessa forma, LabMeet abordou conceitos de solução e mistura dentro dos pressupostos do ensino investigativo em aulas de ciências nos anos finais do ensino fundamental. O projeto permitiu que os alunos trabalhassem de forma diferenciada nas aulas de ciências e permitiu com que os alunos se tornassem o centro do ensino aprendizagem na busca de associar os conceitos abordados. Os dados analisados permitiram concluir que ao final do projeto os alunos apresentaram desenvolvimento significativo, conseguindo relacionar os conceitos trabalhados em aula com a realidade fora dos muros da escola. Evidenciando a necessidade de se trabalhar propostas investigativas e fazer com que elas sejam mais frequentes no cotidiano escolar. Permitindo que professores e alunos consigam desenvolver juntos habilidades e conhecimentos necessários para uma melhor compreensão da ciência.

Dito isso, é importante ressaltar a necessidade de realizar outros trabalhos para que exista maior reflexão sobre o assunto. Ajudando no processo de avaliar como o ensino investigativo pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem do aluno.

## REFERÊNCIAS

ALBRES, Neiva Aquino; SOUSA, Danielle Vanessa Costa. Termo de assentimento livre e esclarecido: uso de história em quadrinhos em pesquisas com crianças. *Sinalizar*, v. 4, p. 1-25, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revsinal/article/view/57756/33772>

ATKINS, Petter; JONES, Loretta. *Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*, 3ª ed., Bookman: Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://www.pdfdrive.com/princ%C3%ADpios-de-qu%C3%ADmica-questionando-a-vida-moderna-e-o-meio-ambiente-e175920179.html>

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Mt8mZzjQcXTtK6bxR9Sw4Zg/abstract/?lang=pt>

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. 3. ed. Brasília: 2001. 136p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>

CAPELLATO, Patrícia; RIBEIRO, Larissa Mayra Silva; SACHS, Daniela. *Metodologias Ativas no Processo de Ensino - Aprendizagem Utilizando Seminários como Ferramentas Educacionais no Componente Curricular Química Geral*. Research, Society and Development 2019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/333200472\\_Metodologias\\_Ativas\\_no\\_Processo\\_de\\_Ensino\\_Aprendizagem\\_Utilizando\\_Seminarios\\_como\\_Ferramentas\\_Educacionais\\_no\\_Componente\\_Curricular\\_Quimica\\_Geral](https://www.researchgate.net/publication/333200472_Metodologias_Ativas_no_Processo_de_Ensino_Aprendizagem_Utilizando_Seminarios_como_Ferramentas_Educacionais_no_Componente_Curricular_Quimica_Geral).

CARMO, Mirian Possar do Carmo; MARCONDES, Maria Eunice. Abordando soluções em sala de aula: uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 28, p. 37-41, mai. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/09-AF-1806.pdf>

CARNEIRO, Fernando; JOSELIA Lima. Construção de modelos moleculares para o ensino de Química utilizando a fibra de buriti. *Revista ACTA Tecnológica*, n.6, v.1, p.18-26, 2011. <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNepi2010/paper/viewFile/413/264>

CASTAÑO, Juan. Bases Neurobiológicas del Lenguaje y Sus Alteraciones. *Revista Neurol. Buenos Aires: Argentina*, 2003; 36 (8): 781-785. Disponível em: <https://www.neurologia.com/articulo/2002206/por>

CARVALHO Ana Maria Pessoa. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula (pp. 1-20). São Paulo: Cengage Learning. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod\\_resource/content/1/CARVALHO%2C%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod_resource/content/1/CARVALHO%2C%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf)

COLOMBO JUNIOR, Pedro Donizete; LOURENÇO, Ariane Baffa; SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(2), 489-507, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/200/135>

CRESWELL, John. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Magda Lopes. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 296 páginas, 2010. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/les/article/view/11610>

DE MEIS, Leopodo. Ciência, educação e o conflito humano-tecnológico. 2. ed. rev. e ampl., São Paulo: SENAC, 2002.

DIAS, Diogo Lopes. Manual da química. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/polaridade-das-moleculas.htm> Acesso em 10 out. 2021.

ECHEVERRÍA, Augustina Rosa. Dimensão Empírico-Teórica no Processo de Ensino Aprendizagem do Conceito Soluções no Ensino Médio. 1993. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação – Universidade de Campinas, Campinas, 1993. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP\\_076090afe32266e8c3abb0ee84c73291/Description](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_076090afe32266e8c3abb0ee84c73291/Description).

FALEIRO, Henrique Faleiro; GONÇALVES, Randys; COSTA, Denys; SANTOS, Mara Núbia; MÁXIMO, Leandro. Concepções sobre química e ensino de química de discentes de uma escola pública de Orizona (Goiás). *Enciclopédia Biosfera*, v.8, n.15, 2012. Disponível em:

<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3770>

FERREIRA, Magdalena Gomes Lopes; FERNANDES, Adriana dos Santos. O uso dos três níveis do conhecimento químico como uma metodologia no ensino e aprendizagem no conteúdo de estequiometria. *Anais do V Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás (CEPE/UEG): Ciência para redução de desigualdades*, v 5, 2018. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/13123>

FREIRE, Paulo. *A educação na cidade*. São Paulo: Editora Cortez, 2001. Disponível em: <http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/4393>

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/518/315>

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*: São Paulo, v. 31, no 3, p.198- 202- 2009 Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf)

IUPAC. *Compendium of chemical terminology (gold book)*. Version 2.3.3, 2014. Disponível em: <https://goldbook.iupac.org/files/pdf/goldbook.pdf>

KOTZ, John.; TREICHEL Jr, Paul; *Química e Reações Químicas*, 5<sup>a</sup>. ed., Pioneira Thomson: São Paulo, 2005, vol. 1. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/s0nvnv>

LOCATELLI, Rogério José; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(3), 01-18, 2007 Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4031>

MALDANER, Otavio Aloisio. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Química Nova*, São Paulo, v. 22, n. 2, abr. 1999. Disponível em: [http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol22No2\\_289\\_v22\\_n2\\_20%2822%29.pdf](http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol22No2_289_v22_n2_20%2822%29.pdf)

MALDANER Otavio Aloisio. et. al. *Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores*. Em: SANTOS, F. M. T. dos e GRECA, I. M. (org) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: UNIJUÍ, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/HHGsxL3z8FRjFDDLsfY5W6D/?lang=pt>

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. *Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo, SP: Cortez, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001796895>

MEDEIROS, Rosa Medeiros; GOI, Mara Elisângela Jappe. A resolução de problemas articulada ao ensino de química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 2021. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/2754>

MENESES, Fábila Maria Gomes de; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. *Ciência e Educação*, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dh6JQtXfHZtHm7Trzq7TCf/?lang=ptformat=pdf>

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, vol 23, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/QZSvNkKHJHG3Wk6XsSd7Phb/?format=pdflang=pt>

NIEZER, Tânia Mara; FOGGIATTO, Rosemari Monteiro Castilho FABRI, Fabiane. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de soluções químicas: estudo sobre o tratamento da água. *Ibero-Americana de Educação*, 68(1), 81-92, 2015. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/6855.pdf>

PAZ, Gizeuda de Lavor da; PACHECO, Hilana de Farias. Dificuldades no ensino aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresinha. *Simpósio brasileiro em educação em química*. Disponível em: <https://www.uespi.br/prop/siteantigo/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Natureza/DIFICULDADES%20NO%20ENSINOAPRENDIZAGEM%20DE%20QUIMICA%20NO%20ENSINO%20MEDIO%20EM%20ALGUMAS%20ESCOLAS%20PUBLICAS%20DA%20REGIAO%20SUDESTE%20DE%20TERESINA.pdf>

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 13, n. 3, p.299-331, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444>

SÁ, Janice Aleksandra de Oliveira. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. Atas do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. Disponível em: <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/monografias/ENCI/2014/Janice%20Aleksandra%20de%20Oliveira.pdf>

SASSERON, Lúcia Helena. e CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica, *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16 n.1 pp. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>

SANTOS, Wilson; MOL, Gerson. *Química Cidadã: Volume 2: Ensino Médio*. 2. ed. São Paulo: AJS, 2013. FONSECA, M.R.M. da. *Química do cotidiano*. Disponível em: [https://issuu.com/neyzanata/docs/livro\\_de\\_qu\\_\\_mica\\_cidad\\_\\_vol.\\_2](https://issuu.com/neyzanata/docs/livro_de_qu__mica_cidad__vol._2)

ZÔMPERO, Andréia de Freitas, FIGUEIREDO; Helenara R. Sampaio; MELLO, Kelly Cristina de. Diferenciação e reconciliação de significados produzidos por alunos dos Anos Iniciais em atividades investigativas: uma abordagem ausubeliana. *Experiências em ensino de ciências*, 8(2), 116-125, 2013. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID217/v8\\_n2\\_a2013.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID217/v8_n2_a2013.pdf)

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. *Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas*. Secretaria de Estado da Educação, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>