



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**LUCINÉIA DA PENHA EDUARDO**

**CONCEITOS QUÍMICOS E ABORDAGENS EXPERIMENTAIS NO ENSINO  
FUNDAMENTAL: O COTIDIANO E A NATUREZA EM ESTUDO**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Mariuce Campos de Moraes

**Cuiabá–MT**  
**2022**

LUCINÉIA DA PENHA EDUARDO

**CONCEITOS QUÍMICOS E ABORDAGENS EXPERIMENTAIS NO ENSINO  
FUNDAMENTAL: O COTIDIANO E A NATUREZA EM ESTUDO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN) – Mestrado Profissional do Instituto de Física (IF) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), como exigência para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências Naturais.

Área de concentração: Ensino de Química.

Linha de pesquisa: Processo de Ensino e Aprendizagem em Educação Científica.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Mariuce Campos de Moraes.

Cuiabá–MT

2022

### Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

E24c Eduardo, Lucinéia da Penha.  
Conceitos químicos e abordagens experimentais no ensino fundamental [recurso eletrônico] : o cotidiano e a natureza em estudo / Lucinéia da Penha Eduardo. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 79 f., il. color., pdf). -- 2022.

Orientadora: Mariuce Campos de Moraes.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2022.  
Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.  
Inclui bibliografia.

1. ensino fundamental. 2. conceitos químicos. 3. guia didático. I. Moraes, Mariuce Campos de, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Conceitos Químicos e Abordagens Experimentais no Ensino Fundamental: O Cotidiano e a Natureza em Estudo".

AUTORA: MESTRANDA LUCINÉIA DA PENHA EDUARDO

Dissertação defendida e aprovada em 15 de Dezembro de 2022.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. DOUTORA MARIUCE CAMPOS DE MORAES (PRESIDENTE DA BANCA / ORIENTADORA)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT (*campus Cuiabá*)

2. DOUTOR CARLOS RINALDI (EXAMINADOR INTERNO)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT (*campus Cuiabá*)

3. DOUTOR FELICIO GUILARDI JUNIOR (EXAMINADOR EXTERNO)

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT (*campus Sinop*)

CUIABÁ, 15/12/2022.



Documento assinado eletronicamente por **MARIUCE CAMPOS DE MORAES**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 15/12/2022, às 15:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS RINALDI**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 15/12/2022, às 15:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **FELICIO GUILARDI JUNIOR**, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, em 16/12/2022, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5366451** e o código CRC **BA7AA764**.

À minha querida amiga Magda Lopes de Freitas Lima (in memoriam),  
que compartilhou comigo o sonho do mestrado,  
mas que, infelizmente, não pode concluí-lo em decorrência da covid-19.

Pai Amado, que saudade eu sinto de você!

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pelo seu amor e por me dar saúde, força, fé e esperança nos momentos difíceis.

À Nossa Senhora Aparecida, pela sua intercessão, por guiar meus passos e conduzir meus caminhos.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Mariuce Campos de Moraes, pela orientação, dedicação, confiança e compreensão bem como pelo incentivo e carinho a mim ofertados. Sem ela, não seria possível a realização deste trabalho. Minha eterna gratidão!

À minha querida mãe Eunice da Penha Eduardo, pelo seu amor incondicional.

Ao meu pai, Paulo Camargo Eduardo (in memoriam), por me ensinar a querer ser melhor a cada dia.

Ao meu esposo Gilmar e minha filha Mariana (meu presente de Deus), pelo amor e incentivo nessa caminhada.

Aos professores da banca examinadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Elane Chaveiro Soares e Prof. Dr. Felício Guilardi Junior, por se disponibilizarem a contribuir com a dissertação. Gratidão!

Aos meus irmãos Lucinete, Lucimar, Luiz e Luciel, pela torcida.

Aos meus sobrinhos, especialmente à Isabela, pelo companheirismo.

Aos meus amigos Alzira, Flávio, Selma e Rodrigo, pelo apoio. Obrigada por tudo!

A todos os professores do PPGE-CN, especialmente ao Prof. Dr. Marcel, Prof. Dr. Marcelo, Prof. Dr. Rinaldi, Prof. Dr. Frederico, Prof. Dr. Miguel e à Prof.<sup>a</sup> Dra. Irene. Obrigada por contribuírem, de maneira ímpar, para meu crescimento pessoal e profissional e por não medirem esforços em me orientar.

Aos meus colegas do mestrado, pela amizade e parceria. Aprendemos muito juntos. Gratidão a todos!

À Ana, minha companheira de mestrado, que, mesmo com as aulas on-line, tornou-se uma grande amiga.

Aos professores do ensino fundamental da rede básica de educação do estado de Mato Grosso, a minha admiração e gratidão.

Às professoras Silmara e Rosa, obrigada pelo apoio e pela confiança.

Aos alunos do 3º ano do ensino fundamental (2022) da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, que muito me ensinaram durante a realização da pesquisa.

À gestão de 2022 da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, pelo apoio e pela confiança.

À Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (Seduc/MT), pela licença concedida.

EDUARDO, Lucinéia da Penha. **Conceitos químicos e abordagens experimentais no ensino fundamental: o cotidiano e a natureza em estudo**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PPGECN), do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso (IF/UFMT), Cuiabá, MT, 2022.

### RESUMO

Esta dissertação apresenta um trabalho desenvolvido com conceitos químicos, especialmente aqueles aplicados no ensino fundamental. Parte-se do pressuposto pedagógico relacionado com a importância da construção de conhecimentos pelo estudante e da atuação do professor como mediador. Sendo assim, o objetivo da pesquisa é compreender, junto aos professores e alunos do 3º ano do ensino fundamental, a importância de conhecer os conceitos teórico-experimentais de química nas aulas de ciências e como eles nos ajudam a entender os fenômenos naturais que são vivenciados em nosso cotidiano, bem como conhecer a contribuição de um guia didático como apoio educacional aos professores no ensino e aprendizagem de ciências. A metodologia da pesquisa qualitativa contou com diferentes etapas, sendo elas: elaboração do guia didático, realização de algumas atividades desse guia, aplicação de questionários junto aos 4 professores (dos 5 convidados) e aos 24 estudantes da turma escolhida. Os resultados indicaram que, em relação aos professores, percebe-se que eles reconhecem a importância dos experimentos para a construção dos conceitos químicos, sendo apresentadas dificuldades em relação ao tempo de planejamento, ao currículo, que não prevê a abordagem da química nos anos iniciais do ensino fundamental, e à cobrança do sistema educacional, que limita as condições de preparação das atividades para as aulas de ciências. Mesmo assim, há professores que procuram explicar o conteúdo e que colocam em prática as atividades experimentais enquanto se desdobram para preparar as aulas de todas as outras disciplinas. Já em relação aos estudantes, percebeu-se que há curiosidade e disposição para aprender com as abordagens experimentais e conceituais. Ademais, com a pesquisa, observou-se que o uso do guia didático foi positivo, podendo, então, contribuir para a melhoria do ensino de ciências e para a prática pedagógica dos professores, a partir da inserção da química desde os anos iniciais do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** ensino fundamental; conceitos químicos; guia didático.



EDUARDO, Lucinéia da Penha. **Chemical Concepts and Experimental Approaches in Primary School: Everyday Life and Nature under Study**. Master's thesis presented to the Graduate Program in Natural Science Education (PPGECN) of the Physics Institute of the Federal University of Mato Grosso (IF/UFMT), Cuiabá, MT, 2022.

### ABSTRACT

This dissertation presents a work developed with chemical concepts, especially those applied in elementary school. It is based on the pedagogical assumption related to the importance of the construction of knowledge by the student and the role of the teacher as a mediator. Thus, the aim of the research is to understand, together with teachers and students in the 3rd grade of elementary school, the importance of knowing the theoretical-experimental concepts of chemistry in science classes and how they help us understand the natural phenomena that we experience in our daily lives, as well as to know the contribution of a teaching guide as an educational support for teachers in the teaching and learning of science. The methodology of the qualitative research had different stages, as follows: elaboration of the didactic guide, execution of some activities from this guide, application of questionnaires to 4 teachers (out of the 5 invited) and to 24 students of the selected class. The results showed that, as far as the teachers are concerned, it is clear that they recognize the importance of experiments for the construction of chemical concepts, although there are difficulties in terms of planning time, the curriculum, which does not provide for the approach of chemistry in the early years of elementary school, and the demands of the educational system, which limit the conditions for the preparation of activities for science classes. Nevertheless, there are teachers who try to explain the content and put into practice the experimental activities while working hard to prepare the classes of all the other subjects. As for the students, they were found to be curious and willing to learn with experimental and conceptual approaches. Furthermore, the research has shown that the use of the didactic guide is positive and can therefore contribute to the improvement of science teaching and the pedagogical practice of teachers, based on the inclusion of chemistry from the early years of primary school.

**Keywords:** primary school; chemical concepts; didactic guide.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho de vidrarias de laboratório elaborado pelo aluno 21 .....	45
Figura 2 – Desenhos produzidos pelos alunos na atividade com corantes.....	46
Figura 3 – Desenhos produzidos pelos alunos na atividade sobre objetos utilizados nas aulas de ciências .....	48
Figura 4 –Desenhos feitos pelas alunas inserindo a mulher como cientista em vários contextos .....	49
Figura 5 – Desenho elaborado pelo aluno 5: cientista com os cabelos bagunçados .....	50
Figura 6 – Desenho elaborado pelo aluno 22: cientista estudando.....	50
Figura 7 – Desenho elaborado pelo aluno 6: cientista e uma mistura explosiva.....	51
Figura 8 – Desenho elaborado pelo aluno 8: cientista realizando sua pesquisa na natureza....	51

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Respostas da Questão 1: “Como você tem trabalhado o ensino de ciências com seus alunos?” .....	30
Quadro 2 – Respostas da Questão 2: "Você considera importante ensinar ciências no ensino fundamental? Justifique." .....	31
Quadro 3 – Respostas da Questão 3: "Na sua opinião, trabalhar conceitos teóricos e práticos favorece a aprendizagem no ensino de Ciências? Justifique." .....	32
Quadro 4 – Respostas da Questão 4: “Em suas aulas de ciências, você já trabalhou algum conceito de química? Justifique” .....	33
Quadro 5 – Respostas da Questão 5: "Se caso ainda não trabalhou conceitos de química nas aulas de ciências, você acha que seria importante começar a trabalhar esses conceitos químicos no 1º e 2º ciclo de formação? Justifique." .....	34
Quadro 6 – Resposta da Questão 6: "Na sua opinião, seria importante ter um guia didático como uma ferramenta de apoio para as aulas de ciências abordando os conceitos químicos?" .....	35
Quadro 7 – Respostas alcançadas no questionário aplicado de entrada, de saída e na entrevista/textualização sobre o conceito de ciência .....	36
Quadro 8 – Respostas dos alunos quanto ao aprendizado adquirido junto às aulas de ciências .....	38
Quadro 9 – Respostas dos alunos quanto ao tema química .....	40
Quadro 10 – Respostas dos alunos quanto à importância dos conhecimentos químicos para a sociedade .....	41
Quadro 11 – Respostas dos alunos quanto aos conhecimentos químicos para a produção em geral .....	42
Quadro 12 – Respostas dos alunos quanto à contribuição da química para o combate da covid-19 .....	44

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA .....	2
1.3 OBJETIVOS .....	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	3
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	5
2.1 A CIÊNCIA QUÍMICA E OS CONCEITOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL .....	5
2.2 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA: O CIENTISTA E A EXPERIMENTAÇÃO EM DESTAQUE .....	14
2.3 O GUIA DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA QUÍMICA ESCOLAR .....	19
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 O CONTEXTO DA PESQUISA .....	23
3.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	26
3.3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	27
3.4 VALIDAÇÃO E APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS .....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 O QUE DIZEM OS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA NESSE CICLO DE FORMAÇÃO.....	30
4.2 O QUE DIZEM OS ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A CIÊNCIA E A QUÍMICA .....	35
4.2.1 O que dizem os desenhos dos estudantes sobre a ciência .....	44
4.3 UMA DISCUSSÃO GERAL.....	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
REFERÊNCIAS .....	58
ANEXOS .....	62
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTTUCIONAL .....	62
ANEXO B – DECLARAÇÃO DE RECURSOS DA PESQUISADORA .....	63
ANEXO C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA ..	64
APÊNDICES .....	65
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS.....	65
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES .....	67

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos mostram que o ensino fundamental precisa atender à formação geral do estudante, sendo assim, “o professor acaba sendo investido em sala de aula para lecionar diversas disciplinas (língua portuguesa, matemática, história, geografia, ciências)” (GABINI; FURUTA, 2018, p. 4). Os autores também destacam que é comum, nessa fase de ensino, que as prioridades do professor sejam focadas na alfabetização, especialmente quanto ao conteúdo de língua portuguesa, e alertam que o profissional deve estar atento ao fato de que as características próprias para o ensino de ciências não estão em contradição com os processos de leitura e a escrita, de forma que as suas habilidades docentes podem integrar todo o ensino destinado a esse fim.

Sabendo que a criança aprende por meio do convívio com as pessoas e com os objetos ao seu redor, não sendo somente no espaço escolar, pode-se afirmar que os conhecimentos prévios que os alunos possuem podem e devem ser utilizados para uma nova e reestruturada conceituação teórica a respeito das ciências e dos seus conceitos científicos.

O tema da pesquisa refere-se ao ensino e à aprendizagem de ciências, tendo a química como referência nos anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente com alunos do 3º ano do primeiro ciclo<sup>1</sup>. Sabe-se que o ensino de química no ensino fundamental, geralmente, é trabalhado no final do segundo ciclo (ou seja, no 9º ano). Nesse último ciclo, conceitos são trabalhados de forma resumida, pois a carga horária de duas horas de aulas semanais é utilizada para atender a três diferentes disciplinas: química, física e biologia.

Diante dessa perspectiva, esta pesquisa vem apresentar uma proposta de introdução desses conceitos de química a partir do primeiro ciclo. Essa proposição de começar a trabalhar nessa fase parte do pressuposto de que os alunos podem ter mais contato com os conhecimentos químicos e que estes podem colaborar no desenvolvimento sociocultural desses alunos.

Nessa visão, como produto educacional deste mestrado, foi desenvolvido um guia didático com conhecimentos básicos de química, que poderá ser utilizado como ferramenta de apoio para professores nas aulas de ciências, pois compreendemos a importância de trabalhar os conceitos químicos nos conteúdos dessa disciplina nesse período, visando a uma aprendizagem criativa e ativa para a vida dos alunos.

---

<sup>1</sup> A organização da educação básica se dá por meio de ciclos, assim, o primeiro ciclo do ensino fundamental corresponde aos cinco primeiros anos de estudo (do 1º ao 5º ano), o segundo ciclo, do 6º ano ao 9º ano, e o terceiro e último ciclo é o ensino médio, que congrega os 1º, 2º e 3º anos.

Ademais, com o advento da pandemia da covid-19, desde 2020, muitos conceitos químicos foram discutidos e abordados no contexto educacional, potencializando a necessidade da abordagem de tais temáticas desde o primeiro ciclo de formação do estudante do ensino fundamental (MONTORO et al., 2020).

## 1.1 PROBLEMA

No que se refere à pesquisa, partiu-se das seguintes indagações: como estão sendo trabalhados os conceitos de química no primeiro ciclo de formação do ensino fundamental? Como os professores dos anos iniciais percebem a importância de trabalhar com esses conceitos e com os experimentos nas aulas de ciências? E como eles percebem a importância de um guia didático servindo de apoio nas aulas de ciências?

Por outro lado, a partir do viés dos estudantes, também indagamos: o que é ciência e química? O que é aprender ciências? Como os alunos percebem a importância da química? Qual relação estabelecem entre conhecimentos químicos, cotidiano e qualidade de vida? Como eles identificam as contribuições ao combate da pandemia? O que nos mostram os desenhos dos estudantes sobre os cientistas e a química?

Por isso, esta pesquisa foi realizada com um olhar no ensino e na aprendizagem de ciências e se propõe a analisar uma experiência vivida em uma turma do 3º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, tendo, como questionamentos, a abordagem dos conteúdos de ciências e a presença dos conceitos de química nessas aulas teóricas e experimentais em um bimestre letivo de 2022.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa teve, como propósito, colaborar tanto com os professores quanto com os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental (primeiro ciclo) e justifica-se diante da necessidade de que, na educação contemporânea, seja possível ao professor acessar, para além dos materiais didáticos fornecidos pela escola, outros que o auxiliem na aplicação da disciplina e levem o aluno a alcançar um melhor entendimento da matéria.

Ademais, conforme já apresentado, trata-se de um proposta inovadora, que visa demonstrar a possibilidade e viabilidade da inserção de conteúdos de química nos materiais do primeiro ciclo da educação básica, fazendo com que o ensino de ciências e a apresentação de

determinadas temáticas aos alunos auxiliem professores e alunos a compreender o significado e a importância de conhecer os conceitos químicos já nos conteúdos de ciências desse ciclo, por meio de um processo educativo que agrega teoria e experimento, mediante uma aprendizagem ativa e criativa, fazendo com que esse processo seja contextualizado e significativo para os estudantes.

### 1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral foi compreender, junto aos professores e alunos do 3º ano do ensino fundamental, a importância de conhecer os conceitos teóricos e experimentais de química nas aulas de ciências desde o primeiro ciclo da educação básica.

E, para responder aos questionamentos da pesquisa e ao seu objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar os principais conceitos químicos que, de alguma forma, já adentram os conteúdos do 3º ano do ensino fundamental.
- Verificar a produção científica e os principais experimentos apresentados pelos cientistas nessa fase escolar e como isso afeta o interesse do aluno em conhecer a matéria.
- Discorrer sobre a importância de o professor contar com recursos auxiliares, como o guia didático, que seja voltado a nortear a abordagem da química no primeiro ciclo da educação, verificando ainda quais as contribuições dessa metodologia para os professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de ciências.
- Elaborar um guia didático abordando os principais conceitos da química no ensino de ciências, destacando o 3º ano do ensino fundamental.
- Aguçar a curiosidade e o gosto de aprender ciências e química de forma experimental durante o processo educativo.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em quatro seções, além desta introdução. Na seção 2, são apresentadas as principais fundamentações teóricas utilizadas no decorrer da pesquisa, que buscaram identificar e discutir a inserção da ciência química e de seus conceitos no ensino fundamental, bem como discorrer sobre a produção científica, o papel e a importância do

cientista e da experimentação em sala de aula, com destaque para a perspectiva da organização de uma proposta de ensino que seja pertinente a esses temas, a partir da elaboração de um guia didático que contemple a abordagem da química no âmbito escolar, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental.

Na seção seguinte, foram traçados os delineamentos metodológicos da pesquisa, que, apesar da sua natureza qualitativa, pauta-se em estudos de revisão bibliográfica e foi apoiada em diferentes etapas, dentre as quais se destacam: 1) apresentação do projeto à escola escolhida e aos professores que figuraram com parte dos sujeitos da pesquisa, 2) elaboração do guia didático, 3) aplicação de parte das atividades do guia em uma turma do 3º ano do ensino fundamental da escola e 4) aplicação de questionários junto aos estudantes e aos professores.

Na seção dos resultados e discussões, buscou-se explicitar as informações correspondentes à participação dos sujeitos da pesquisa nas diferentes etapas da pesquisa e a discussão gerada pela análise de caráter construtivo-interpretativa, buscando correlacionar as informações coletadas ao que tem sido debatido pelos teóricos sobre a importância da inserção de conteúdos básicos de química desde os anos iniciais do ensino fundamental.

Por fim, a última seção foi destinada às nossas considerações finais, com foco em responder se os nossos objetivos foram alcançados e o que se conclui a partir dos resultados obtidos com a pesquisa, que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, tornando as aulas de ciências dos anos iniciais um espaço para apresentar conteúdos de química, de modo a desenvolver um ensino mais significativo e contextualizado ao estudante.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento teórico desta pesquisa trata da presença dos conceitos científicos oriundos da química no primeiro ciclo do ensino fundamental, dos fenômenos vivenciados no cotidiano, da preservação, do respeito e do cuidado com a natureza. Nesse sentido, buscamos aporte em autores que, assim como esta pesquisadora, acreditam na potencialidade e na importância de que o ensino de ciências e da química ocorra desde o primeiro ciclo de estudo, de forma a contribuir para a compreensão do cotidiano dos alunos sobre o que acontece à sua volta e com o intuito de compreender os impactos na natureza decorrentes das ações do homem e na busca por meio de sobrevivência.

E, visando abordar a temática sob o viés de um ensino voltado a garantir ao aluno que seja protagonista no processo de construção de conhecimentos, buscou-se autores que propõem a organização do ensino por meio de abordagens que levem a uma aprendizagem ativa, crítica e reflexiva do aluno com a mediação do professor.

Almejou-se também procurar referências para compreender a ciência e toda a possibilidade de produção científica pelos cientistas e de manipulação experimental que ela propicia, já que aspectos como a coletividade no trabalho científico são reconhecidos como princípio dessa construção, principalmente no nível do ensino fundamental.

Partiu-se do entendimento de que a escola, quando inserida em um contexto local e universal, concebe a educação como um processo permanente de aprendizagem, em que o sujeito interage na construção de conhecimentos e saberes, tendo como objetivo o processo de formação integral do sujeito e garantir aos alunos as aprendizagens essenciais e significativas.

Assim, a seguir, também discorreremos sobre a importância da experimentação no ensino das ciências e na construção do conhecimento. Encerra-se com a base de referência para a elaboração do guia didático, que deu centralidade nas atividades experimentais e na compreensão da manipulação da natureza.

### 2.1 A CIÊNCIA QUÍMICA E OS CONCEITOS QUÍMICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Esta pesquisa tem o pressuposto de que trabalhar os conceitos químicos com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental os ajuda a compreender os fenômenos naturais presentes no nosso cotidiano e a manter viva a curiosidade pelo mundo natural. Os autores aqui abordados tornaram possível a esta pesquisadora entender a importância dos conceitos químicos

basilares (matéria, energia etc.) para a continuidade dos estudos e para entendimento do cotidiano das pessoas, auxiliando nas tomadas de decisões, na compreensão das situações-problema do dia a dia e no desenvolvimento humano.

Sabe-se que o ser humano está cada vez mais manipulando a natureza em busca de novas formas de sobrevivência, nesse sentido, devemos valorizar a ciência e toda a possibilidade de compreensão do impacto da manipulação experimental que ela propicia (MORESCO; DA ROCHA; DE VARGAS BARBOSA, 2017).

Para os autores Silva et al. (2007), em seus estudos sobre a introdução dos fundamentos da química nos anos iniciais do ensino fundamental, com base na disciplina de ciências, resta evidenciado que, nessa fase, devem ser trabalhados alguns conhecimentos químicos, que servirão de base para um melhor aprendizado dos conceitos que serão vistos futuramente com esses alunos ao longo de sua vida escolar.

Segundo tais autores, esses alunos possuem curiosidade e avidez de conhecimentos típicas da infância, visto que essa é uma fase de descoberta. Eles “não sentem vergonha de perguntar e se entusiasmam com experimentos e atividades simples, diferentemente dos alunos mais velhos, que são mais resistentes às interferências dos professores.” (SILVA et al., 2007, p. 2).

Nesse sentido, é fundamental que a criança explore os ambientes externos, observando fenômenos naturais tais como: vento, chuva, sol, variações de temperatura, terra seca e molhada etc., presentes no seu dia a dia, e que saiba a importância desses fenômenos para a preservação da natureza e sobrevivência dos seres humanos (SILVA et al., 2007; MESSEDER; OLIVEIRA, 2017).

Nessa perspectiva, segundo Pozo e Crespo (2009), introduzir os conceitos científicos produzidos pela ciência química, nos anos iniciais, é dar a esses alunos sentido ao mundo que os rodeia e ajudá-los a entender o sentido do conhecimento científico e da escola como ambiente no qual se adquire tais conceitos.

Os autores destacam ainda que introduzir esses conhecimentos na fase inicial da educação permitirá ao aluno entender melhor as questões sobre o crescimento populacional, os avanços tecnológicos e a manipulação da natureza, de forma a levá-lo a refletir, com criticidade, por meio do acesso a esses conhecimentos, que podem colaborar não só para sua formação como para a sensibilização e atuação desses alunos na transformação social em relação aos cuidados e usos indevidos dos recursos naturais.

Assim, de igual forma, para Silva et al., (2007), ensinar sobre o conhecimento científico nos anos iniciais é despertar nesses alunos o interesse pela ciência, é aguçar a curiosidade delas para o mundo ao seu redor, é ajudá-los a compreender o seu papel social diante da sociedade. Nesse sentido, apresenta-se, a seguir, a importância da ciência, que ajudará na formação de um cidadão.

A partir da visão de Prigogine e Stengers (1997), Carvalho et al. (2007) e Pozo e Crespo (2009), é possível verificar que a ciência, ao ser elaborada por seres humanos, é voltada para auxiliar no processo de entendimentos dos diversos sistemas que compõem o mundo físico (biodiversidade, flora, fauna, minerais, rochas etc.) e de como a sua evolução e compreensão sobre essa temática têm colaborado nas mudanças de atitudes das pessoas, fazendo-se necessário que, de igual modo, as escolas, diante dessa perspectiva, estejam atentas para essas mudanças e encontrem meios de manter as suas aulas contextualizadas.

É preciso refletir acerca do papel do professor e dos alunos diante da aprendizagem sobre as mudanças científicas e tecnológicas, pois, assim, podemos colaborar na construção dos conhecimentos e na evolução cognitiva e psicológica dos alunos, atentos à complexidade que a ciência apresenta. Assim, de acordo com Prigogine e Stengers (1997), essa complexidade advém do fato de que:

A ciência se firma hoje como ciência humana, ciência feita por homens e para homens. No seio de uma população rica e diversa em práticas cognitivas, nossa ciência ocupa a posição singular de escuta poética da natureza – no sentido etimológico em que o poeta é um fabricante – exploração ativa, manipuladora e calculadora, mas doravante capaz de respeitar a natureza que ela faz falar (PRIGOGINE; STENGERS, 1997, p. 215).

Dessa forma, ao consideramos a ciência como uma atividade do ser humano ensinada na escola e voltada aos elementos da natureza, abstrai-se que, conhecendo-a, abre-se espaço para ajudar a mantê-la e a respeitá-la, sendo, por isso, tão importante valorizá-la e compreender como se dá a construção conceitual a partir da manipulação experimental.

Vários pesquisadores relatam que as crianças, nessa fase da infância, têm condições de ir além da “observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores” (CARVALHO et al, 2007, p. 21). Portanto, segundo Paraná (2009), o ensino de ciências deve promover o entendimento aos estudantes a respeito dos principais fenômenos naturais; de como tais fenômenos se relacionam com a sociedade; de como a ciência produz os modelos de explicação desses fenômenos e de como a sociedade reage e muda comportamentos na presença de tais explicações.

Destaca-se ainda que as ciências naturais estão constantemente evoluindo, de forma que o seu modo de ensino deve ser (re)pensado para acompanhar esse processo evolutivo e adequá-lo à realidade escolar. Isso porque, conforme sinalizado por Azevedo (2008), apesar dos avanços das ciências, nas escolas, a postura do professor ainda considera o ensino de ciências como uma prática teórica, uma vez que, na sua formação, poucos foram os recursos e aportes voltados a contribuir para que ministre uma aula diferente e contextualizada.

Um ensino adequado de ciências está relacionado com uma formação adequada dos professores. Segundo Gabini e Furuta (2018), a carga horária do curso de pedagogia precisa atender à formação geral nas diferentes áreas de atuação do pedagogo, pois é este profissional que irá ser o professor dos anos iniciais.

De acordo com os autores, a escola, ao contar com um único professor para lecionar as diversas disciplinas da grade, faz com que o foco recaia no processo de alfabetização, deixando de aproveitar as características próprias de ciências, que podem ser integradas ao material de ensino de modo a potencializar o processo de ensino e aprendizagem do aluno (GABINI; FURUTA, 2018).

Para mudar esse panorama com relação ao ensino de ciências, Fabri e Silveira (2013) apontam que se faz necessário uma ação docente que estimule os alunos a perguntar, refletir, buscar por respostas e tomar decisões, de maneira a atuar ativamente na construção do conhecimento.

Com as mudanças de referenciais pedagógicos da educação, a partir das concepções freireanas, é preciso repensar o papel do professor (transmissor) e do aluno (receptor), decorrente da vertente tradicional de ensino, uma vez que o aluno não pode mais ser percebido como um simples receptor de conteúdos, mas, sim, deve ser o protagonista do processo de aquisição e construção de novos saberes, tendo o professor como mediador nesse percurso.

Nesse sentido, ao tratar de uma educação crítica e reflexiva, Wilsek e Tosin (2009) apontam que, para que isso ocorra, é necessário uma (re)elaboração dos processos de ensino e aprendizagem, que vai desde uma mudança dos papéis do professor e do aluno, até a utilização de novas metodologias que possibilitem o aluno a construir seu próprio conhecimento, tendo o professor como mediador do processo, pois, segundo eles, trabalhando nessa visão, é possível alcançar uma educação de qualidade.

Pinto e Sarmiento (1997) e Bizzo (2009), em complemento, apontam ainda que é necessário que respeitemos a capacidade das crianças de produzirem suas próprias interpretações sobre o mundo natural. Para Arlindo Filho, Santana e Campos (2011), o ensino

de ciências, nos anos iniciais, deverá propiciar aos cidadãos os conhecimentos e as oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem nessa sociedade complexa, compreendendo o que se passa à sua volta, tomando posição e intervindo na sua realidade.

Segundo os autores, é no âmbito dos anos iniciais que a criança constrói a maioria dos seus conceitos e apreende de modo mais significativo o ambiente que a rodeia, por meio da apropriação e compreensão dos significados apresentados, inclusive relacionados às ciências naturais. Ainda, para eles, o acesso ao conhecimento científico ocorre de diversas formas e em diferentes ambientes, mas é na escola que a formação de conceitos científicos é introduzida explicitamente, oportunizando ao ser humano a compreensão da realidade e a superação de problemas que lhe são impostos diariamente (ARLINDO FILHO; SANTANA; CAMPOS, 2011).

Assim, deve-se ter em conta que o ensino de ciências, fundamentalmente, objetiva propiciar que o educando aprenda os conceitos relativos às ciências e a conviver na sociedade em que está inserido. Ensinar ciências aos alunos dos anos iniciais é viabilizar a compreensão da própria aprendizagem e ajudá-los a desenvolver seu papel de cidadão crítico e ativo, diante dos conhecimentos científicos e da realidade vivenciada no seu cotidiano.

Como o mundo está em constante transformação em decorrência dos avanços tecnológicos e científicos, introduzir conceitos químicos nas aulas de ciências dos anos iniciais é proporcionar a esses alunos uma melhor compreensão do mundo, além de ajudá-los a atuar com compromisso e responsabilidade na sociedade em que vivem (VANIN, 2005). Ademais, por ser uma disciplina de natureza experimental, é importante conhecê-la para compreender os fenômenos.

Oliveira (2010) aponta que, com o avanço científico-tecnológico da sociedade atual, há tempos, existe uma grande dependência em relação à química, desde a utilização diária de produtos químicos às inúmeras influências dessa ciência no desenvolvimento dos países, na qualidade de vida das pessoas, nas implicações ambientais e em outras situações. Nesse contexto, o conhecimento químico torna-se uma ferramenta cultural necessária para o exercício consciente da cidadania (MENDONÇA; PEREIRA, 2014).

Para essa autora:

A Química traz consigo algumas especificidades que devem ser consideradas em seu processo de ensino e aprendizagem. Sendo uma ciência de natureza experimental, nas quais os fenômenos são explicados partir de modelos teóricos, cuja compreensão requer abstração e domínio de uma linguagem simbólica específica, muitas das

estratégias tradicionais de ensino não resultam em efetivo aprendizado por parte dos estudantes. Sobretudo, o conhecimento químico é expresso em três níveis de abordagem: o fenomenológico, o teórico e o representacional. (OLIVEIRA, 2010, p. 23)

Esse níveis, de acordo com Oliveira (2010, p. 27), podem ser assim explicados:

**No nível fenomenológico** - encontram-se os tópicos do conhecimento passíveis de visualização concreta, bem como de análise ou determinação das propriedades dos materiais e de suas transformações. Nesse nível, incluem-se tanto os fenômenos que podem ser reproduzidos em laboratório quanto as vivências e ocorrências químicas do mundo social, os quais possibilitam que uma visão concreta do conhecimento seja experienciada pelos estudantes.

**No nível teórico** - o conhecimento químico relaciona-se a informações de natureza atômico-molecular, envolvendo, portanto, explicações baseadas em modelos abstratos e que incluem entidades não diretamente perceptíveis como átomos, moléculas, íons, elétrons, cuja função seria a de explicar e fazer previsões relacionadas com o nível fenomenológico.

**No nível representacional** - os conteúdos químicos de natureza simbólica que compreende informações inerentes à linguagem química como fórmulas e equações químicas, ou seja, são as ferramentas simbólicas empregadas para representar a relação entre teoria e fenômeno.

Ademais, Oliveira (2010, p. 29) complementa afirmando que “A construção do conhecimento químico em sala de aula se dá, portanto, a partir das articulações entre esses três níveis”. Assim, ainda que os conceitos de química sejam geralmente trabalhados no ensino fundamental a partir do 9º ano, neste trabalho, esses conceitos foram introduzidos no 3º do ensino fundamental, pois acredita-se que, nessa fase, as crianças possuem habilidades que permitem a compreensão desses conceitos.

Para Moraes e Ramos (2010), a aproximação entre os conceitos e as atividades propostas pelos professores com os contextos dos alunos possibilita a melhor compreensão do mundo real e contribui para que possam intervir gradativamente nessa realidade na busca de uma vida com mais qualidade. Esses conceitos devem ser inseridos em uma linguagem adequada a cada fase, partindo do simples para o complexo, sendo importante observar a criança de modo individual, pois cada uma tem a sua forma de aprender.

E, quando se fala em abordar a química nos anos iniciais, refere-se similarmente à forma como a ciência é pensada como um todo, vinculando o seu conteúdo ao cotidiano das crianças e buscando inseri-las dentro da realidade da qual elas fazem parte. Para isso, os conteúdos devem ser trabalhados de forma contextualizada com a realidade do aluno e isso é independente da turma, pois o ensino precisa ter sentido na vida deles.

Portanto, em se tratando da química e do fato de que muitos a acham uma disciplina complicada e complexa, é importante ajudar os alunos a perceberem a relevância desse

conhecimento para a sociedade em geral. Faz-se necessário que eles compreendam que a química está presente nas suas vestimentas, nos calçados, nos medicamentos, nos produtos de limpeza, nos produtos de higiene pessoal, nos materiais escolares, nas construções, nos alimentos, nos brinquedos, nos recursos tecnológicos etc.(MORAES; RAMOS, 2010).

A aprendizagem de química deve possibilitar ao aluno o entendimento do quanto é importante a transformação da matéria na produção dos materiais que o cerca (VANIN, 2005). Assim, a aprendizagem científica exige a compreensão da formação de conceitos científicos pelas pessoas. E, de acordo com os autores consultados para esta pesquisa, a aprendizagem é essencial para a nossa sobrevivência e que a construímos ao longo da nossa vida, pois trazemos valores culturais que adquirimos pela nossa convivência social.

Segundo Tacca e González Rey (2008, p. 139):

[...] aprender é uma atividade que precisamos desempenhar, pois sem ela não conseguiremos sobreviver. Ao chegar ao mundo, essa necessidade da vida humana começa a se impor sem que haja um ponto de chegada. As pessoas se precipitam para experiências e experimentações diversas durante a vida, e todas elas resultam em algo aprendido.

E, de acordo com os autores:

[...] isso nos caracteriza enquanto seres humanos de forma bastante diferenciada em relação aos animais. Se aprendemos no nosso dia a dia, nós o fazemos sempre nas relações sociais, em diferentes grupos sociais e com propostas e objetivos diferentes. No entanto, além de aprender para sobreviver, ou melhor, para viver, devemos também aprender para ser, pois essa atividade nos constitui enquanto pessoas, nas nossas trocas constantes, ou seja, no âmago dos processos de socialização. (TACCA; GONZÁLEZ REY, 2008, p. 139).

Em complemento, Morais e Andrade (2009) destacam que os alunos chegam aos anos iniciais do ensino fundamental com um grande repertório de ideias sobre fenômenos e processos dos quais participam diretamente ou que observam.

Para as autoras, os alunos constroem esses conhecimentos prévios ao manipular brinquedos e outros objetos; ao lidar com a luz, as sombras, a água e o vento; ao observar o comportamento e o desenvolvimento de animais e plantas e ao perceber o próprio corpo. Eles vão construindo concepções que fundamentam suas expectativas quanto ao modo como as coisas funcionam e essas elaborações pessoais também são feitas a partir das interações socioculturais, que se dão em várias esferas da comunidade (na família, por exemplo, como citado anteriormente, ou a partir das próprias aulas de ciências).

Em sua perspectiva, essas concepções prévias se transformam com o passar do tempo, à medida que a criança amplia suas experiências. É possível, assim, perceber que há uma sucessão de concepções que se tornam progressivamente menos egocêntricas e mais sofisticadas, apresentando estruturas gradualmente mais capazes de explicar alguns aspectos de fenômenos e de processos naturais.

Nesse sentido, algumas dessas ideias possuem semelhança com as concepções científicas; outras compreendem descrições, relações causais e explicações alternativas em relação à ciência. De qualquer forma, essas concepções apresentam, de modo geral, grande solidez e interferem na aprendizagem de conteúdos de ciências, servindo como embriões para a sua construção ou como obstáculos para as novas construções apoiadas pela ciência atual.

Outro aspecto que as autoras supracitadas nos trazem é a relevância que essas concepções têm para o aprendizado. Para elas, é importante que o professor conheça essas ideias prévias e as considere ao planejar suas atividades. Nesse sentido, já existe uma vasta literatura que aponta padrões de concepções prévias relacionadas a importantes conceitos científicos.

Esses padrões podem ser reconhecidos mesmo quando se consideram estudantes de idades, gêneros e grupos sociais diferentes. Assim, é possível para o professor ter acesso a um conjunto de prováveis ideias que os alunos construíram sobre os conteúdos de ciências.

Diante do exposto, podemos concluir que os professores devem valorizar os conhecimentos prévios adquiridos pelos alunos, por meio da sua convivência social. Esses conhecimentos podem ser o ponto de partida para o desenvolvimento de uma aprendizagem sólida desses alunos. Nesse sentido, a relação entre desenvolvimento e aprendizagem é, sem dúvida, uma questão teórica central nos estudos de natureza psicológica trabalhada por Vigotski, conforme Palanga (2015).

Segundo a autora, Vigotski, ressaltando a importância e as implicações teórico-práticas da combinação desses dois processos, lembrou que os problemas encontrados na análise psicológica do ensino não podem ser corretamente enfrentados e resolvidos sem que se refira à relação entre aprendizagem e desenvolvimento.

Vigotski também destacou a unidade dialética entre os dois polos, preservando, no entanto, a identidade de cada um. Segundo ele, as concepções correntes que tratavam da relação entre desenvolvimento e aprendizagem podiam ser englobadas em três grandes posições teóricas (PALANGA, 2015).

A primeira dessas posições fundamenta-se no pressuposto de que o desenvolvimento é um processo maturacional, que ocorre antes e independentemente da aprendizagem, o qual, por



sua vez, consiste em um processo puramente externo, que não desempenha um papel ativo e, por conseguinte, não influencia, nem direciona o processo de aprendizagem (PALANGA, 2015).

Nesse caso, para Vigotski, o aprendizado forma uma superestrutura no que se refere ao desenvolvimento, mas com pouca influência sobre este. De acordo com essa perspectiva, é preciso haver um determinado nível de desenvolvimento para que certos tipos de aprendizagem sejam possíveis.

A segunda proposição teórica que trata da relação entre desenvolvimento e aprendizagem, defendida especialmente pelos behavioristas ou comportamentalistas, postula que a aprendizagem é sinônimo de desenvolvimento, entendendo-se por desenvolvimento a acumulação de respostas aprendidas. De acordo com essa concepção, o desenvolvimento ocorre simultaneamente à aprendizagem, em vez de precedê-la.

Apesar dessa similaridade entre a primeira e a segunda abordagem, há uma significativa diferença em seus pressupostos no que se refere às relações temporais entre os processos de desenvolvimento e aprendizagem (PALANGA, 2015).

A terceira posição teórica, segundo a autora, representada pelos psicólogos da Gestalt, tentou superar as abordagens extremas, anteriormente citadas, simplesmente combinando-as. De acordo com ela, os gestaltistas sugeriram que desenvolvimento e aprendizagem são dois processos independentes, que interagem afetando-se mutuamente, ou seja, aprendizagem causa desenvolvimento e vice-versa (PALANGA, 2015).

Para a autora, no tocante ao pensamento de Vigotski, a aprendizagem está presente desde o início da vida da criança. Toda situação de aprendizagem tem sempre um histórico precedente, ao mesmo tempo que produz algo inteiramente novo no desenvolvimento da criança. Assim, concordamos que aprendemos “[...] não apenas para nos adaptarmos, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a” (FREIRE, 1996, p. 28).

A aprendizagem faz parte da vida do ser humano, pois aprendemos para viver e para ser. A criança chega à escola trazendo consigo conhecimentos prévios, que devem ser valorizados pelos professores e que foram construídos por meio da sua interação sociocultural. Nesse sentido, é preciso focar em metodologias voltadas a tornar o ensino mais atrativo e significativo, cujos conhecimentos adquiridos ao longo da nossa trajetória fazem parte da nossa história, assim como os nossos ancestrais, como está apresentado no guia didático construído para ser utilizado como material de apoio aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Ensinar química nos anos iniciais favorece uma melhor compreensão dos fenômenos naturais que ocorrem no dia a dia, em que os alunos começam a entender os processos das transformações da matéria para o bem comum e os cuidados com a natureza, passando a conhecer a história do desenvolvimento das ciências e a importância do trabalho dos cientistas para a evolução da ciência, desmistificando a visão estereotipada deles, tema a ser abordado no próximo tópico.

## 2.2 A PRODUÇÃO CIENTÍFICA: O CIENTISTA E A EXPERIMENTAÇÃO EM DESTAQUE

Com um olhar curioso ao seu entorno, a criança está sempre pronta a fazer perguntas: o que é isso? Como? Por que? Elas querem mudar o mundo e, mesmo sem entender muita coisa, é nessa fase que a ciência se transforma em diversão. Isso porque, de acordo com Diniz e Rezende Júnior (2017), a imaginação sempre as leva para um mundo fantástico, onde tudo é possível.

Dessa forma, o ensino, utilizando-se do cotidiano concreto, daquilo que surge no convívio com as pessoas e na interação com os objetos ao seu redor, deve apontar aspectos que demonstram os limites da condição fantasiosa e a importância de incentivar a imaginação.

Para Diniz e Resende Júnior (2017), aprendemos que a ciência faz uma distinção entre a fantasia e a imaginação a partir de uma indissociável relação entre teoria e prática. Sabemos ainda que há inúmeras visões sobre os cientistas que aparecem também entre alunos do ensino fundamental. Também há inúmeras visões sobre a experimentação, sendo que a sua ausência na escola se torna preocupante, em especial quando ela não ocorre nos primeiros contatos com a ciência, no ensino fundamental.

Diante disso, de acordo com os autores, na imaginação das crianças, os cientistas são homens, que vestem roupas brancas, usam óculos e tem cabelo bagunçado, passando a impressão de ser desleixado ou louco, além de trabalhar sozinho em um laboratório cercado de vidrarias (DINIZ; REZENDE JUNIOR, 2017).

Assim, de acordo com Diniz e Rezende Júnior (2017), o estereótipo do “cientista maluco” ainda é muito presente entre os estudantes e, além disso, há professores da educação básica que ainda apresentam os cientistas como homens solitários em laboratórios. Os autores afirmam ainda que, independentemente da profissão, há uma busca dos sujeitos a apresentar objetos e características que a identifiquem, porém a ideia de estereotipar um profissional, neste

caso, o cientista, pode afetar a percepção que as pessoas têm dele, podendo influenciar o próprio interesse pela área (DINIZ; REZENDE JUNIOR,2017).

Ainda segundo os autores, apesar dessa imagem estereotipada, muitas pessoas apontam características mais humanistas do cientista, destacando que, entre os alunos do ensino fundamental I (EFI), os cientistas são percebidos mais como uma pessoa normal, enquanto a imagem de louco predomina nos alunos do ensino fundamental II (EFII). Ademais, aspectos como a coletividade no trabalho científico têm sido reconhecidos, principalmente por estudantes do ensino médio (DINIZ; REZENDE JUNIOR, 2017).

Eles ainda afirmam que há outro ponto importante a se considerar, que é o acolhimento com maior humanidade do trabalho do cientista e, conseqüentemente, a construção do conhecimento científico e o reconhecimento do papel da subjetividade e criatividade do cientista (DINIZ; REZENDE JUNIOR,2017). Isso porque, de acordo com eles, enquanto, em alguns trabalhos, os sujeitos ainda afirmam que a subjetividade atrapalha ou influencia negativamente o desenvolvimento da ciência, a grande maioria tem apontado essa característica como algo positivo.

Além disso, eles destacam a influência de fatores externos, como o governo, a sociedade, as crenças religiosas, a cultura, os financiamentos e as pressões acadêmicas, além de questões éticas e estéticas, que foram muito citadas por estudantes da graduação e pelos professores da educação básica.

Para Diniz e Rezende Junior (2017), apesar da grande representação masculina do cientista, a presença de mulheres na ciência foi constatada, ressaltando ainda que as meninas representam homens e mulheres como sendo cientistas, enquanto os meninos representam apenas homens na ciência. Além disso, eles destacam fatores como discriminação, invisibilidade da mulher, competitividade masculina e questões essencialistas como as principais ocorrências apresentadas para justificar as baixas representações de mulheres como cientistas.

Dessa forma, Diniz e Rezende Junior (2017, p. 18) relacionam os aspectos influenciadores de visões distorcidas sobre a ciência, o cientista e o seu trabalho. São eles:

- ✓ A mídia é considerada a principal influência principalmente entre os mais jovens no que se refere aos desenhos animados, que apresentam uma imagem “estereotipada o cientista e da ciência”.
- ✓ O professor, através da sua prática em sala de aula apesar de não serem os únicos a disseminar essas visões, as concepções do educador se refletem em suas ações. Sendo importante que ele apresente uma compreensão adequada sobre a ciência.

- ✓ O material/livro didático seja por abordar o conhecimento de maneira rígida e hierarquizada seja por apresentar apenas os resultados da ciência e não o processo pelo qual ele percorreu e, inclusive, pela maneira como pode vir a abordar a história da ciência e a invisibilidade das mulheres das ciências nos mesmos.
- ✓ A formação de professores é apontada como um potencial influenciador de visões estereotipadas, que a falta de contato dos licenciandos com a atividade científica pode ser um fator que contribua para essas visões distorcidas, o que ainda é capaz de ser agravado pelo grande número de aulas experimentais desses alunos, se acentuando durante a graduação.

A esse entendimento, agrega-se aquele produzido por Moraes e Andrade (2009) de que, a partir do que é vinculado nos meios de comunicação e de suas interações sociais, os alunos vão construindo ideias sobre os cientistas e sobre o fazer científico, fazendo com que, muitas vezes, elas estejam distanciadas do reconhecimento das dimensões construtiva, coletiva, histórica, social e humana da ciência.

Segundo as autoras, é comum que os alunos concebam os cientistas como homens que trabalham isolados, vestindo seus aventais brancos, em laboratório, tendo ideias solitárias e brilhantes sobre como resolver problemas que afligem a humanidade (MORAIS; ANDRADE, 2009; ZUCCO, 2011)).

Elas ainda destacam que esse estereótipo está longe do que nos mostra a história da ciência e a comunidade científica atual, uma vez que:

[...] a produção científica envolve inúmeras mulheres cientistas; embora parte dos cientistas trabalhe em laboratórios, muitos trabalham em florestas, salas de aula, bibliotecas, praças, hospitais, fábricas e outros locais; os cientistas possuem momentos de trabalho individual, mas os resultados de sua pesquisa sempre envolvem o trabalho em equipe, sendo divididas as tarefas e compartilhadas as dúvidas e conclusões. (MORAIS; ANDRADE, 2009, p. 140)

No entanto, conforme destacado por Diniz e Rezende Júnior (2017), diante de tantas ideias imaginárias e estereotipadas sobre os cientistas, podemos dizer que são pessoas que desenvolvem pesquisas a partir do cuidado em combinar teoria e métodos científicos adequados, sendo seu trabalho importante para o desenvolvimento da sociedade, já que, com as suas pesquisas, a humanidade pôde melhorar a qualidade de vida.

A fim de combinar teoria e prática em suas pesquisas, os cientistas das áreas de ciências e química testam fórmulas e realizam atividades experimentais, manipulando, assim, a natureza (DINIZ; REZENDE JÚNIOR, 2017). Nessa perspectiva, a seguir, discorreremos sobre a importância da experimentação no ensino das ciências e na construção de conhecimento.

Os estudos sobre experimentação nos falam da importância de trabalhar a experimentação nas aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, sendo que essas

atividades bem planejadas possibilitam momentos de aperfeiçoamento e construção de conhecimentos, de forma prazerosa. As atividades experimentais de investigação, de demonstração e de verificação contribuem para o desenvolvimento da criatividade e estimulam o pensamento do aluno (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

E, de acordo com os autores, existem muitas discussões entre os professores sobre as atividades experimentais nas salas de aula, em que a maioria deles reconhece a sua importância na aprendizagem dos alunos (ANDRADE; MASSABNI, 2011), porém as pesquisas têm demonstrado pouca utilização dessas atividades nas escolas (ANDRADE; MASSABNI, 2011; DINIZ; REZENDE JÚNIOR, 2017).

Para Andrade e Massabni (2011), a possibilidade de que essas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial, nos primeiros contatos com a ciência, no ensino fundamental, tendo em vista que esse é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, os fatos, os fenômenos da natureza e as implicações socioambientais desse conhecimento.

Ainda, segundo os autores, as atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica apenas não proporciona, sendo compromisso do professor e da escola dar essa oportunidade para a formação do aluno. Nem sempre os professores tomam essas decisões de forma consciente, podendo ser levados a repetir a forma de ensino que vivenciaram quando alunos ou que foi desenvolvida por outros professores em suas vivências (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Deixar de realizar aulas experimentais por falta de recursos para aquisição de materiais e por falta de laboratório não se sustenta, uma vez que, conforme sinalizado por Silva (2016), existem experimentos que se utilizam de materiais de baixo custo sobre diversos conteúdos e que podem ser facilmente comprados em um supermercado ou farmácia. Ademais, para Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), a realização de experimentos em ciências representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e a indissociável relação entre teoria e prática.

Segundo Souza (2013), com o uso de experimentos, as aulas podem se tornar diferenciadas e atraentes, dando a elas um processo mais dinâmico e prazeroso. A utilização de experimentos e a observação direta de objetos e fenômenos naturais são indispensáveis para a formação científica em todos os níveis de ensino.

Para Oliveira et al. (2015), as aulas experimentais podem beneficiar a criatividade dos alunos das mais diversas formas: instigando que os alunos pesquisem experimentos que

considerem importantes e justifiquem suas escolhas; estimulando-os a pensar em possíveis substituições de materiais empregados no experimento, explicando suas justificativas para tal; colocando-os tanto para executar quanto para auxiliar na montagem do experimento; promovendo o pensar antes da execução do experimento sobre os possíveis resultados a serem obtidos e solicitando que façam desenhos ou esquemas que representem a atividade experimental (LOBO; AGUIAR, 2021).

Segundo Hodson (1994), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois, só assim, terão um papel importante no desenvolvimento cognitivo. Pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais acerca da natureza das ciências quando participam de investigações científicas, em que haja suficientes oportunidade e apoio para reflexão.

Segundo Oliveira et al., (2015), quanto mais os alunos estiverem envolvidos com as múltiplas etapas da atividade experimental, mais terão sua criatividade estimulada. Ademais, é importante destacar a classificação das atividades experimentais dada por Araújo e Abib (2003), que demonstram os tipos de abordagens e/ou modalidades, quais sejam: atividades de investigação, de demonstração e de verificação. Sobre elas, os autores apontam:

Atividade investigativa - O ensino por investigação envolve tarefas múltiplas como: a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planejamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a experiência; a utilização de ferramentas para analisar e interpretar dados; a exploração, a previsão e a resposta à questão; e a comunicação dos resultados.

Atividade de demonstração - As atividades demonstrativas são aquelas em que o professor realiza o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais explícito aos alunos e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados.

Atividade de verificação - A atividade de verificação é aquela na qual é criada com o objetivo de verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Na qual os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos alunos. Essa atividade proporciona aos alunos a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, articulando-os com os conceitos científicos que conhecem, e de efetuar generalizações, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações. (ARAÚJO; ABIB, 2003, s.p.).

Nesse sentido, para Oliveira et al. (2015), o maior desafio do professor de ciências e, especialmente de química, é tornar o ensino dos conteúdos da disciplina agradável aos alunos, sendo necessário buscar uma forma de desmistificar e motivar os alunos. Portanto, a abordagem

dos professores por atividades experimentais em suas aulas acaba sendo o modo mais adotado para atrair os alunos e possivelmente facilitar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina.

Já, segundo Andrade e Massabni (2011), as atividades práticas devem estar situadas em um contexto de ensino e aprendizagem em que se desenvolvem tarefas de compreensão, interpretação e reflexão, bem como quando, em um ensino menos diretivo, as atividades experimentais podem envolver os alunos em todas as fases, até no planejamento experimental, tendo um caráter investigativo ao incentivar a elaboração e a criação de hipóteses, de estratégias e de soluções para os problemas. Essa forma de utilizar e compreender as atividades experimentais questiona o uso da prática experimental descontextualizada e reprodutiva, tornando-se um momento de aprendizagem repleto de raciocínio e criação.

Para Oliveira et al. (2015), existem professores que reconhecem a importância das aulas experimentais, mas não as praticam, devido à falta de tempo para preparar as aulas e pela falta de recursos para aquisição de materiais e de um lugar adequado para realizá-las. Eles sinalizam que já é possível verificar colegas que praticam essas atividades utilizando materiais de baixo custo e que eles as realizam nas próprias salas de aula ou nos pátios das escolas, pois acreditam que, nas aulas de ciências, a relação teoria e prática se complementam, oportunizando ao aluno construir seu próprio conhecimento. Dessa forma, quando o aluno é motivado, ele é capaz de construir sua própria aprendizagem, sendo o professor o mediador desse processo.

### 2.3 O GUIA DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA QUÍMICA ESCOLAR

Nesta pesquisa, para colaborar na construção do conhecimento químico dos alunos, como ferramenta de apoio para os professores dos anos iniciais, foi construído um guia didático, que traz exemplos da transformação da matéria para o benefício da sociedade, bem como os cuidados que devemos ter com a natureza, desde os nossos simples hábitos, como fechar uma torneira, à produção de um tênis.

A elaboração do referido guia exigiu uma busca de pressupostos teóricos sobre a importância de trabalhar o contexto histórico da ciência nos anos iniciais e de ter o professor como mediador do conhecimento, sendo o aluno o protagonista de sua aprendizagem, como nos trazem os autores Leal (2009), Rooney (2019), Backes et. al (2011), Lima e Maués (2006) e Silva et. al. (2007), que embasaram a nossa proposta didático-pedagógica. Nesse contexto,

compreendemos que os guias didáticos podem ser utilizados pelos professores como materiais de apoio ou de intervenção pedagógica.

Ao elaborar o guia didático, uma das preocupações foi como trabalhar as temáticas para mediar a construção de conhecimentos dos alunos dos anos iniciais em relação aos conceitos químicos. Para Leal (2009), a busca de um sentido escolar para a química, a concepção de sentidos e os modos de fazer essa química escolar são propósitos de uma didática própria.

O guia didático iniciou a partir de um contexto histórico e, nessa perspectiva, os alunos compreendem que a história da química está ligada à história da humanidade (ZUCCO, 2011). Nesse mesmo contexto, trouxemos alguns cientistas e suas contribuições para o desenvolvimento da química e da ciências. Segundo Rooney (2019), a história da química é a história do anseio de entender e dominar a matéria-prima do mundo que nos cerca.

Para essa autora, a química nos revela o funcionamento do mundo natural, inclusive do nosso corpo, e nos dá ferramentas para fazer, sob medida para nossas necessidades, materiais novos que não ocorrem na natureza. Ela também nos mostra meios para criar um caos terrível e, assim sendo, nossa responsabilidade é usá-la com sabedoria.

Os guias didáticos são ferramentas de apoio ao professor. Para a introdução do ensino de química nos primeiros ciclos do ensino fundamental, produzimos um com o objetivo de contribuir com o trabalho dos professores, pois os livros didáticos não trazem esses conceitos para auxiliá-los em seus trabalhos.

Diante do exposto, no guia didático, proposto como produto educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da UFMT, a química apresentada está relacionada com o nosso dia a dia, em que procuramos entender como tudo começou; os personagens importantes presentes nessa construção (cientistas); como são feitas todas as coisas, como se encontrar a matéria na natureza, os métodos de separação que podemos utilizar no nosso cotidiano, como podemos utilizar e os cuidados que devemos ter com a água. O guia apresentado traz algumas atividades experimentais, porque, segundo o que discorremos no item 2.2, essas atividades são atrativas e favorecem o ensino e a aprendizagem.

Backes et. al. (2011) afirmam que os professores, ao utilizarem os guias, possuem uma ferramenta extra, em que o gosto dos alunos pela disciplina de química pode ser aguçado, estimulando-os a valorizar e a buscar compreender a ciência por trás da química. O guia didático também pode ser utilizado como uma intervenção pedagógica, portanto, segundo Lima e Maués (2006), os alunos que são colocados em processos investigativos envolvem-se com a sua



aprendizagem, constroem questões, levantam hipóteses, analisam evidências e comunicam os seus resultados.

Para Silva et. al. (2007), os conhecimentos básicos de química, nas séries iniciais, fundamentam as bases para o aprendizado dos conceitos que serão trabalhados futuramente com esses alunos. Nesse sentido, os alunos possuem uma curiosidade e avidez de conhecimentos típica da infância, não sentem vergonha de perguntar e se entusiasma com experimentos e atividades práticas, diferentemente dos alunos mais velhos e mais resistentes às interferências dos professores, o que favorece o aprendizado do aluno.

Tendo essa base teórica como referência, buscou-se fundamentos sobre a necessidade de introduzir os conceitos químicos na educação dos alunos dos anos iniciais para dar sentido ao mundo que os rodeia e ajudá-los a entender o significado do conhecimento científico.

Como referenciado anteriormente, sabe-se que, nessa fase da infância, as crianças têm condições de fazer observação e descrição dos principais fenômenos naturais e de ir além, investigando-os. Sendo assim, o conteúdo de ciências deve abordar, de um lado, os modelos explicativos e de relação com a sociedade, com o cotidiano das crianças e com a realidade da qual elas fazem parte e, desse modo, o aluno vai aprender de forma contextualizada, fazendo com que a ciência tenha sentido na vida dele.

De outro lado, com um ensino que privilegie atividades de aprendizagem de caráter investigativo, o professor pode incentivar a elaboração e a criação de hipóteses, estratégias e soluções para os problemas. Essa forma de trabalhar questiona as abordagens descontextualizadas e reprodutivas, tornando-se a aprendizagem repleta de raciocínio, imaginação, criação, compreensão, interpretação e reflexão.

Sobre o aspecto referente à efetivação do aprendizado, é importante que o professor conheça as ideias prévias dos estudantes e as considere ao planejar suas atividades. Nesse sentido, dá-se importância às ideias relacionadas aos conceitos científicos, àquelas que possuem semelhança com as concepções científicas e que compreendem as descrições e as relações causais e àquelas que são explicações alternativas (SILVA et al., 2007).

Rinaldi e Paulo (1995), já apontavam para o fato de que as concepções alternativas devem ser entendidas como interpretações e/ou construções que o indivíduo faz, em interação com o mundo físico, social, político, econômico etc. e com o ensino formal, que se dá a partir de sua entrada na escola, que podem levar a certas contradições, ou não, com aquelas que são aceitas pela comunidade científica como verdades absolutas.

Isso porque, de modo geral, essas ideias interferem na aprendizagem de conteúdos de ciências, servindo de base para a sua construção ou de obstáculos para as novas construções apoiadas pela ciência atual. Nesse sentido, colocamos em destaque o caso da imagem do cientista e a ideia de estereotipar esse profissional, pois uma distorção de sua imagem pode afetar a percepção que as pessoas têm desse profissional, podendo influenciar o próprio interesse pela ciência.

Diante da linha de raciocínio, ao elaborar o guia didático, uma das preocupações desta pesquisadora foi encontrar o modo adequado de como trabalhar tais temáticas nos anos iniciais do ensino fundamental, servindo com ferramenta auxiliar para a mediação no processo de construção de conhecimentos dos alunos em relação aos conceitos químicos.

Um dos meios encontrados foi buscar demonstrar o sentido escolar para a química, a partir de um contexto histórico, envolvendo desde a história da química até a sua ligação com a história da humanidade e, a partir desse contexto, apresentar os principais cientistas e suas contribuições para o desenvolvimento da química e das ciências, usando ainda atividades experimentais voltadas a despertar a curiosidade e o interesse dos alunos para o tema.

Assim, o guia didático traz os seguintes temas de forma contextualizada: *Uma viagem ao mundo da química; Do que são feitas todas as coisas?; Como a matéria pode se apresentar na natureza?; Boia ou afunda?; Substâncias puras e misturas; Separando as misturas; A matéria e suas transformações, Água – fonte de vida e Uma visita ao laboratório de ciências naturais.*

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho tem por base a pesquisa qualitativa, com base nos estudos de Creswell (2007), o qual diz que as estratégias de investigação escolhidas em um projeto qualitativo terão uma influência marcante nos procedimentos. Isso porque o desenvolvimento da pesquisa qualitativa ocorre em um cenário natural, em que o pesquisador sempre vai ao local onde está o participante para conduzir a pesquisa, permitindo ao investigador desenvolver um nível de detalhes sobre a pessoa ou sobre o local, além de estar altamente envolvido nas experiências reais dos participantes.

Ainda nesse sentido, para González Rey (2015), o pesquisador faz um recorte arbitrário da realidade e, no percurso da pesquisa, vai interpretando-a, ou seja, dando sentido às diferentes formas em que o problema se manifesta, utilizando momentos particulares de interpretação para guiar a construção teórica.

Para a coleta de informações, a organização e a análise dos resultados, a pesquisa utilizou-se da metodologia construtivo-interpretativa, que é um processo complexo e dinâmico de produção do conhecimento, o qual envolve ativamente os participantes, incluindo o pesquisador. Embora o caráter construtivo e o caráter interpretativo sejam parte de um mesmo processo, em que um orienta e complementa o outro, eles possuem particularidades que merecem uma atenção especial (GONZÁLEZ REY, 2015; ROSSATO e MARTÍNEZ, 2018).

#### 3.1 O CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no município de Rio Branco, localizado no estado de Mato Grosso, cidade que possui aproximadamente 5.070 habitantes, segundo o último censo (2010). Esse município possui duas escolas que oferecem o ensino fundamental: uma municipal e uma estadual, porém a instituição de ensino escolhida para a aplicação da pesquisa foi a Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres.

A escolha da escola se deu devido à minha aproximação com o lócus da pesquisa e à possibilidade de acessar o local e os sujeitos que integram a referida comunidade escolar, uma vez que, de 2016 a 2018, atuei na gestão administrativa da referida instituição como diretora e, de 2019 a 2020, como coordenadora pedagógica. Nesse período, foi possível perceber ainda a necessidade de encontrar meios de fornecer maior apoio aos professores dos anos iniciais da

escola, principalmente na área de ciências, motivando-me a desenvolver esta pesquisa, pensada para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do ensino fundamental da referida escola.

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos do 3º ano do ensino fundamental e os professores da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, durante o período de junho a agosto de 2022, com um total de 24 alunos matriculados (13 do sexo masculino e 11 do sexo feminino), de 8 e 9 anos, e 5 professores, sendo que, destes últimos, apenas 4 participaram efetivamente. Para fins desta pesquisa, optou-se por nominar os sujeitos da seguinte forma: Aluno 1, Aluno 2, até Aluno 24, e os professores, como Professor A, Professor B e assim sucessivamente, sem marcação de gênero, visando garantir o anonimato.

Quanto à escolha pela turma, o 3º ano do ensino fundamental, é importante destacar que a pesquisa ocorreu concomitantemente ao momento de incertezas devido à pandemia (covid-19) vivenciada desde 2020. Diante desse cenário, visando cumprir com as obrigações impostas pelas autoridades no tocante à biossegurança e ao combate da doença, houve um período de ensino remoto, posteriormente, de ensino híbrido e, na sequência, de retorno ao presencial. E, a partir da experiência adquirida no contato com pais e responsáveis durante esse tempo, foi possível perceber, por meio de observação direta, que os alunos da turma do 3º ano eram bem assistidos pelos seus genitores, mostrando-se como critério assertivo para a escolha da turma.

Partindo desse pressuposto, para atingir os objetivos deste trabalho, foi aplicado um questionário aos alunos do 3º ano do ensino fundamental (Apêndice A), em três momentos distintos: no primeiro momento, visando identificar os conhecimentos prévios de química dos alunos; no segundo momento, procurando identificar se, após a aplicação das aulas propostas no guia didático, a percepção deles quanto aos conceitos havia mudado e, por fim, no terceiro momento, para complementar as informações dos alunos, a partir da aplicação das mesmas questões em formato de entrevista presencial.

Em relação aos professores de pedagogia da escola, foi aplicado um questionário (Apêndice B), buscando conhecer as opiniões e o que tem sido feito por esses profissionais quanto à introdução desses conceitos no ensino fundamental.

Destaca-se que, desde o início de 2020, estamos vivendo um momento de incertezas devido à pandemia (covid-19) e, ainda que, no ano de 2022, as aulas tenham retornado para o formato presencial e/ou ensino híbrido (on-line e presencial), não se descartou por completo a possibilidade de, a qualquer momento, retornarmos com aulas on-line e atividades remotas para obedecer às regras da biossegurança impostas pelas autoridades no intento de combater a pandemia (MONTORO et al., 2020).

Sobre a covid-19, de acordo com Montoro et al. (2020), trata-se de uma doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, que tem alta capacidade de infecção e de transmissão pessoa–pessoa. A doença frequentemente resulta na necessidade de internações hospitalares e pode levar a óbito.

Para os autores, é importante conhecer sobre os principais meios de transmissão da covid-19, que pode se dar, por exemplo, ao tocar com as mãos os objetos e as superfícies contaminadas, seguido do toque na boca, nariz e olhos. Eles destacam que, mesmo essa não sendo a via principal de contaminação, no contexto educacional, é importante dialogar com os alunos para que compreendam essas possibilidades, uma vez que são inerentes de acontecer em áreas de uso comum (como a escola e a sua casa), em que os objetos, como corrimãos, maçanetas, interruptores e torneiras, são tocados por muitas pessoas, ressaltando a importância de que essas superfícies sejam frequentemente limpas e desinfetadas (MONTORO et al., 2020).

Destaca-se ainda que, considerando os debates feitos especialmente no ano de 2020, período mais intenso da pandemia no Brasil e no mundo, os autores sinalizaram que a melhor forma de prevenção era orientar as pessoas quanto às questões de contágio, higiene e prevenção, embora a vacina, uma descoberta da ciência, tenha sido a ferramenta de combate da doença mais efetiva.

Isso porque, conforme divulgado pela OMS, ainda estamos vivenciando a pandemia e, a partir dessa perspectiva, contar com materiais de apoio, como um guia didático, pode auxiliar o docente no cumprimento das suas responsabilidades no processo formativo dos estudantes ou, ainda, em outras situações emergenciais que porventura se apresentem.

Ademais, para o desenvolvimento desta pesquisa, foi preciso o apoio e a colaboração dos pais/responsáveis e, percebendo que os alunos do 3º ano eram bem assistidos por eles, tanto nas aulas presenciais como nas aulas on-line, com observação direta, esse fato se tornou um critério para a escolha dessa turma no desenvolvimento desta pesquisa, excluindo-se, por conseguinte, as demais turmas.

Nesse espaço, mostraremos como a presente pesquisa foi organizada com os professores. O questionário referiu-se ao ensino de ciências, aos conceitos teóricos e práticos, à aplicação dos conceitos de química e ao guia didático, sendo aplicado a cinco professores, contudo só quatro deles deram a devolutiva. Cabe destacar que o questionário foi elaborado com seis questões abertas, pois, segundo Gunther e Júnior (1990), esse formato permite ao respondente a liberdade de expressar o que quiser sobre o assunto em pauta.

Já para os 24 alunos, aplicou-se um questionário com seis questões abertas visando identificar as concepções prévias desses alunos sobre o ensino de ciências, os conceitos químicos e a sua percepção em relação a esses conhecimentos para compreender a covid-19. De acordo com Moraes e Andrade (2009), é importante que o professor conheça essas concepções prévias e que, para mobilizá-las, planeje oportunidades por meio das quais possam ser reconhecidas pelos alunos e desafiadas de maneira explícita e intencional pelos conceitos científicos.

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Com o intuito de responder aos objetivos específicos desta pesquisa, começamos com uma bela viagem ao mundo da ciência até a química e, para isso, foi preciso, após estudo e definições quanto à trajetória da pesquisa, desenvolver meios de cumprir as seguintes fases:

- Fase 1 – elaboração de um guia didático com alguns conteúdos de química.
- Fase 2 – aplicação de questionário de entrada (Apêndice A).
- Fase 3 – aplicação do guia didático na turma do 3º ano do ensino fundamental.
- Fase 4 – aplicação de questionário de saída e entrevista com o mesmo conteúdo (Apêndice A).
- Fase 5 – aplicação de questionário aos professores do ensino fundamental.
- Fase 6 – apresentação do guia didático aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental.
- Fase 7 – avaliação.

Assim, para cumprir com cada fase estabelecida, foram cumpridas etapas desenvolvidas a partir dos dois principais eixos norteadores, que se referem aos levantamentos feitos junto aos professores e aos alunos.

No que se refere às etapas voltadas a coletar informações sobre a prática docente (primeiro eixo), destacam-se:

Etapa 1: nesse primeiro momento, foi apresentada a proposta da pesquisa à escola e aos professores, por meio de diálogo, visando confirmar a participação e apoio de todos eles.

Etapa 2: foi realizado um levantamento no intuito de identificar quais conteúdos de química eram trabalhados no desenvolvimento do processo educativo no primeiro ciclo do ensino fundamental.

Etapa 3: realizou-se a identificação dos principais conceitos químicos presentes nos conteúdos selecionados na etapa anterior.

Etapa 4: compilaram-se as informações levantadas com aquelas coletadas junto aos estudantes, para dar início à construção de um guia didático, com conteúdo de química, de modo a ser trabalhado com os alunos dos ciclos I e II do ensino fundamental como um apoio pedagógico aos professores dessas etapas de ensino.

Já o segundo eixo norteador refere-se às informações coletadas junto aos alunos do 3º ano do ensino fundamental, que contou com as seguintes etapas:

Etapa 1: foi solicitado aos pais/responsáveis a autorização para que os alunos pudessem participar da pesquisa (Anexo C).

Etapa 2: aplicação de um questionário de entrada aos alunos, visando identificar suas concepções prévias sobre ciências e química (Apêndice A).

Etapa 3: a título de projeto-piloto, foram trabalhados alguns dos conteúdos selecionados para compor o guia didático, buscando verificar o comportamento dos estudantes com a dinâmica proposta.

Etapa 4: após a aplicação desses conteúdos, os alunos foram convidados a responder ao questionário de saída novamente (Apêndice A). Essa etapa foi complementada também com a aplicação desse mesmo questionário por meio de entrevista presencial, no intuito de auxiliar os alunos que estavam tendo dificuldade de compreender e expressar suas respostas de maneira escrita.

Encerradas essas etapas, após a aplicação junto à turma de parte das atividades do guia didático, como projeto-piloto, e feitos os devidos ajustes e correções, apresentamos aos professores do ensino fundamental da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres os resultados alcançados até aquele momento, que puderam fazer uma avaliação oral sobre o material e a sua viabilidade como ferramenta de apoio ao ensino de ciências para trabalhar conceitos químicos de forma teórica e experimental.

### 3.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Ao inscrever-me para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais da UFMT, uma das preocupações era o produto educacional. Assim, diante da realidade

presenciada por esta pesquisadora sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, onde trabalho há 25 anos, decidi fazer um guia didático para servir de apoio pedagógico aos professores dos anos iniciais.

Decidido o guia didático, ainda havia a dúvida sobre como fazê-lo. Nesse sentido, realizei a busca de referenciais teóricos em vários artigos, livros, teses e dissertações, via internet, além das indicações dos professores do mestrado no 1º ano de estudo. Cabe ressaltar que outras fontes de pesquisa foram encontradas na biblioteca da Escola Rangel Torres e no Google Acadêmico.

Escolhidos os referenciais teóricos da pesquisa, existiam ainda dúvidas sobre como colocar os conceitos e as atividades no guia. Como foi pensado em construir uma ferramenta de apoio aos professores do ensino fundamental, para eles poderem introduzir conceitos de química no ensino de ciências dos anos iniciais, resolvemos, então, começar com o contexto histórico da ciência, da química e dos cientistas.

Portanto, é importante destacar que todos os temas trabalhados no guia didático se iniciam com os conceitos teóricos e, em seguida, passam para as atividades teóricas e experimentais. Após a elaboração do guia didático, nós o aplicamos junto à turma do 3º ano do ensino fundamental da referida escola.

O método utilizado para o desenvolvimento da presente pesquisa foi o qualitativo, com foco na aprendizagem ativa, cujo objetivo foi a compreensão de como os professores estão trabalhando os conceitos de química nesse ciclo de formação, como eles avaliam em relação à importância de trabalharem esses conceitos com experimentos nas aulas de ciências e como percebem a importância de um guia didático servindo de apoio às aulas.

Por outro lado, buscou-se também compreender a percepção dos alunos sobre: ciência e química; a importância da química; qual relação se estabelece entre conhecimentos químicos, cotidiano e qualidade de vida e como se identificam as contribuições ao combate da pandemia.

Trabalhar o contexto histórico e processual da química é indispensável para o ensino e aprendizagem. Para Ataíde e Silva (2011), os contextos históricos e experimentais auxiliam na construção do conhecimento, sendo que eles possibilitam aos estudantes a aproximação do trabalho científico, além de melhorar e auxiliar na relação professor–aluno.



### 3.4 VALIDAÇÃO E APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Foram elaborados dois questionários, sendo um para os alunos do 3º ano do ensino fundamental (Apêndice A), aplicados em três momentos: entrada, saída e por meio de entrevista presencial, e outro para os professores do ensino fundamental (Apêndice B), aplicado em momento único.

Os questionários foram elaborados com questões abertas, com um total de seis perguntas, em que 24 alunos e 5 professores do ensino fundamental foram convidados a responder acerca do que entendiam sobre os assuntos em questão.

A validação do questionário dos professores foi realizada no mês de julho de 2022, por dois professores voluntários das áreas de ciências naturais da escola. Já a validação do questionário dos alunos foi realizada no mês de junho de 2022, por dois professores da área de ciências naturais, um pedagogo e um professor de português, todos voluntários e que trabalham na escola onde foi realizada a pesquisa, cujos ajustes propostos por eles foram prontamente atendidos.

No mês de junho, foi aplicado o questionário de entrada, buscando identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos químicos. Nos meses de julho e agosto, foi o período do desenvolvimento de algumas aulas utilizando o guia didático. No final do mês de agosto, foi realizada a avaliação por meio do questionário de saída para identificar como estavam as percepções sobre os conceitos de química dos alunos a partir da aplicação do projeto-piloto, que incluía algumas das atividades propostas no guia didático.

Na sequência, ainda no final de agosto de 2022, foi realizada uma entrevista individual com os estudantes, visando aplicar o questionário de forma mais detalhada e coletar suas respostas, que compuseram a análise apresentada no capítulo seguinte.

Ao final, o guia didático abrangeu os seguintes temas: *Uma viagem ao mundo da química; Do que são feitas todas as coisas?; Como a matéria pode se apresentar na natureza?; Boia ou afunda?; Substâncias puras e misturas; Separando as misturas; A matéria e suas transformações, Água – fonte de vida e Uma visita ao laboratório de ciências naturais.*

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentamos os resultados e a discussão da pesquisa realizada com os professores e alunos do 3º ano do ensino fundamental I.

### 4.1 O QUE DIZEM OS PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA NESSE CICLO DE FORMAÇÃO

Quanto aos resultados coletados com os professores, destaca-se que quatro dos cinco docentes responderam aos questionamentos aplicados. Assim, trazemos suas contribuições, que estão organizadas e são apresentadas na seguinte sequência: o ensino de ciências, os conceitos teóricos e práticos, a aplicação dos conceitos de química e o guia didático.

Nesse sentido, o Quadro 1, a seguir, refere-se às respostas dos professores em relação aos processos de trabalho com o ensino de ciências.

Quadro 1 – Respostas da Questão 1: “Como você tem trabalhado o ensino de ciências com seus alunos?”

Professor A: Na maioria das vezes, utilizando do livro didático ou material estruturado, encaminhado pela Seduc/MT, como obrigatório em sala de aula. Além dessas aulas expositivas em sala de aula, também já realizei algumas experiências no Laboratório de Aprendizagem, com o apoio do Técnico Administrativo Educacional (TAE), responsável pelo laboratório.
Professor B: Através de livros didáticos, aulas teóricas e práticas com visitas ao laboratório.
Professor C: As aulas de ciências têm ocorrido mais de forma interpretativa, através de textos e interpretações oral e escrita.
Professor D: Através de projeto, pois vejo que, na prática, o aproveitamento é melhor.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

A partir da comparação das respostas dos professores do Quadro 1, verificamos que os professores A e B utilizam diferentes formas de trabalhar ciências com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, sendo o livro didático uma ferramenta de trabalho presente. No entanto, ainda que esse recurso didático tenha a função de auxiliar e orientar o trabalho do professor, deve ser utilizado como material de apoio pedagógico.

Segundo Freitas e Rodrigues (2008), o livro didático ainda é um dos instrumentos de aprendizagem mais utilizado e, em muitos casos, o único utilizado em sala de aula no ensino fundamental, quando infelizmente não há o contato dos alunos com outros materiais e informações de outras fontes.

O professor B, para ensinar ciências, utiliza também aulas teóricas, aulas experimentais e o laboratório de ciências, cujas atividades, para Andrade e Massabni (2011), permitem construir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do professor, juntamente com a escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno.

O professor C relatou que utiliza a aula interpretativa, oral e escrita, o que nos aponta uma diversidade de interações importantes, pois sabemos que as aulas dialogadas são efetivas para a aprendizagem e, como se trata de crianças, quando juntamos a oralidade e a participação ativa, o ensino tem mais sentido para o aluno.

O professor D ensina ciências por meio de projetos, pois acredita que, com essa metodologia, as aulas têm mais aproveitamento. Além disso, esse tipo de ensino, em que o professor tem usado o método investigativo e o aluno faz parte do processo, segundo Oliveira et al. (2015), tem se revelado eficaz no desenvolvimento de aspectos fundamentais para a educação científica, tais como a possibilidade de fornecer aos alunos oportunidades para o desenvolvimento de habilidades de observação, formulação, teste, discussão, dentre outros.

Identificadas tais possibilidades, passamos para a questão seguinte, buscando verificar se os professores investigados coadunam com o nosso entendimento quanto à necessidade de mudanças nas formas como a ciência está sendo trabalhada nas escolas, de modo a levar que os alunos desde pequenos conheçam a sua importância e entendam que a ciência é para todos, cujas respostas integram o Quadro 2:

Quadro 2 – Respostas da Questão 2: "Você considera importante ensinar ciências no ensino fundamental? Justifique."

Professor A: Claro. A ciência como área de conhecimento é fundamental para o ato de criar e produzir o próprio conhecimento.
Professor B: Sim, pois as ciências fazem parte do nosso cotidiano.
Professor C: Sim. É de suma importância, pois é, através da ciência, que os alunos aprenderão sobre os fenômenos naturais.
Professor D: Sim, é muito importante, pois é uma disciplina que está inserida no dia a dia da criança.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Com base no Quadro 2, em que indagamos sobre a importância de ensinar ciências no ensino fundamental, as respostas dos professores foram unânimes em favor dessa disciplina, reconhecendo, inclusive, que ela faz parte do nosso cotidiano, que ajuda a entender os fenômenos naturais e que favorece a criação e a produção de conhecimentos. Portanto, ensinar ciências para as crianças dos anos iniciais é colaborar na formação cidadã desses alunos.

Para Andrade e Massabni (2011), esse é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, os fatos, os fenômenos da natureza e as implicações socioambientais desse conhecimento.

Concordamos que, ao propiciar meios para que os alunos do ensino fundamental entendam a importância de aprender ciências, por meio de conceitos teóricos e práticos, isso ajudará na construção de sua própria aprendizagem. Nesse sentido, no Quadro 3, apresentamos as respostas dos professores em relação aos conceitos teóricos e práticos do ensino de ciências.

Quadro 3 – Respostas da Questão 3: "Na sua opinião, trabalhar conceitos teóricos e práticos favorece a aprendizagem no ensino de Ciências? Justifique."

Professor A: Com certeza. As experiências realizadas no Laboratório de Aprendizagem foram fundamentais para a compreensão da teoria trabalhada no livro didático.
Professor B: Sim, pois um complementa o outro na aprendizagem.
Professor C: Sim. O ensino de ciências tem que ir além da sala de aula, sendo assim, possibilita aos alunos interesse nessa área de conhecimento.
Professor D: Sim, favorece, pois teoria caminha de mãos dadas com a prática.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Todos os professores responderam de forma positiva sobre a importância de trabalhar os conceitos teóricos e práticos nas aulas de ciências dos anos iniciais, além de relatarem que as aulas teóricas e experimentais se complementam. A ciência trabalhada de forma experimental desperta o interesse do aluno para a área de conhecimento. Segundo Oliveira et al. (2015), as atividades experimentais permitem que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do seu próprio conhecimento.

Dessa forma, o ambiente de aprendizagem se torna mais prazeroso, visto que há uma significativa participação do aluno nesse processo. Para Messeder e Oliveira (2017), o professor que ensina ciências para crianças tem, em seu favor, a curiosidade e o ímpeto participativo inerentes da idade, que facilitam e estimulam a prática docente, cabendo a esse professor aproveitar o desejo de conhecer, descobrir e desvendar dos pequenos.

Nossa pesquisa foi além da ciência ensinada nos anos iniciais, pois, no desenvolvimento deste projeto, aplicamos conceitos de química ao 3º ano do ensino fundamental e verificamos que as crianças são capazes de entendê-los. Portanto, para Messeder e Oliveira (2017), nos anos iniciais, os conteúdos de química não devem ser abordados de uma só vez, mas, sim, em pequenas frações, com informações adequadas para a idade dos alunos, de modo que a criança não fique confusa.

Nesse sentido, o Quadro 4, a seguir, refere-se às respostas dos professores em relação aos conceitos de química nas aulas de ciências.

Quadro 4 – Respostas da Questão 4: “Em suas aulas de ciências, você já trabalhou algum conceito de química? Justifique”

Professor A: Especificamente não, apenas as sugestões dos materiais e do conteúdo. Contudo, é o processo químico que acontece, porém sem conceituação.
Professor B: Não, pois não faz parte do currículo nos anos iniciais.
Professor C: Sim. Um exemplo foi o gênero textual receita, onde foi feito um bolo.
Professor D: Sim, a composição da água H <sub>2</sub> O.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Refletindo sobre as respostas dos professores no Quadro 4 quanto a ensinar conceitos químicos nas aulas de ciências dos anos iniciais, observamos uma variação nas respostas. Isso porque, enquanto o professor A disse que não trabalhou especificamente a química, ainda que já tenha mencionado alguns materiais químicos com os alunos sem conceituá-los, o professor B disse que não, haja vista que a química não faz parte do currículo escolar dos anos iniciais.

De acordo com o currículo escolar, o ensino de química deve ser inserido no 9º ano do ensino fundamental, que leva ao ponto central desse nosso projeto: a inserção no 3º ano do ensino fundamental I, pois acreditamos que ensinar química nos anos iniciais é colaborar para a formação cidadã dessas crianças.

Já o professor C trabalhou conceitos no gênero textual receita, pois entende que, quando trabalhamos uma receita de bolo, podemos trabalhar vários conceitos químicos, por exemplo: mistura, fermentação, temperatura, energia, alimentos etc. Já o professor D trabalhou a composição da molécula da água: H<sub>2</sub>O.

Nesse sentido, segundo Leal (2009), dizer que H<sub>2</sub>O é água ou, dito de outro modo, que “H<sub>2</sub>O” e “água” representam a mesma coisa é uma afirmação descuidada. O elemento H<sub>2</sub>O representa a molécula, unidade estrutural fundamental de uma substância: a água. Já o termo “água” designa a substância. Se acrescentarmos o estado físico junto à fórmula molecular, aí teremos uma representação da substância. Por exemplo, H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub> representa uma porção de 18 gramas da substância água (1 molécula) em estado gasoso.

Para o autor, enquanto a molécula de água constitui-se por dois átomos de hidrogênio ligados a um de oxigênio, a substância água, em determinadas condições, é um líquido transparente e incolor, que tem densidade própria e pontos de fusão e ebulição característicos, dentre outras propriedades (LEAL, 2009).

A molécula de água não representa nenhuma dessas propriedades. Elas só se fazem presentes a partir da aglomeração de um elevado número de moléculas em movimento, envolvidos em interações intermoleculares. Essas discussões, quando trazidas para as aulas dos anos iniciais, mostram-se de extrema importância, pois, segundo Mendonça e Pereira (2014), o aprendizado da química é vital para o entendimento de tudo o que nos rodeia, permitindo traçar parâmetros para avaliar o nosso desenvolvimento social e econômico e, com isso, exercer nossa cidadania.

Portanto, os conceitos químicos podem ser construídos pelos alunos durante as aulas de ciências. Nesse sentido, o quadro seguinte apresenta as respostas de três dos quatro professores em relação à importância de inserir conceitos de química nas aulas de ciências do ensino fundamental.

Quadro 5 – Respostas da Questão 5: "Se caso ainda não trabalhou conceitos de química nas aulas de ciências, você acha que seria importante começar a trabalhar esses conceitos químicos no 1º e 2º ciclo de formação? Justifique."

Professor A: Sim, claro. Porém esses conceitos sejam mais na prática do que na teoria. Os experimentos realizados por eles têm mais sentido, o que favorece o aprendizado.
Professor B: Sim, pois é muito importante conhecer as transformações das matérias e sua importância.
Professor D: Sim, é muito importante, pois estamos rodeados de composição química, como, por exemplo, terra, fogo, ferro etc.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Analisando as respostas dos professores do Quadro 5, podemos observar que os respondentes concordam que é importante trabalhar conceitos químicos nos anos iniciais, porém não só teoricamente, mas também experimentalmente, pois, trabalhando conceitos na forma teórica e observando-os de modo experimental, propiciará ao aluno construir sua própria aprendizagem.

Para Messeder e Oliveira (2017), quando se fala em abordar química nos anos iniciais, trata-se do mesmo sentido em que é pensada a ciência como um todo, vinculando o seu conteúdo ao cotidiano das crianças e buscando inserir o conteúdo dentro da realidade da qual eles fazem parte.

Nesse viés, entendemos que um guia didático se mostra como uma proposta de ferramenta de apoio aos professores dos anos iniciais, uma vez que ele pode ser imbuído de conceitos teóricos de química que irão auxiliar na construção dos conhecimentos dos alunos,

nas sugestões de vídeos para o professor e para o aluno, nas atividades teóricas e experimentais, dentre outras possibilidades.

Com isso, questionamos aos professores o posicionamento desses profissionais quanto à importância de contar com ferramentas como um guia didático.

Quadro 6 – Resposta da Questão 6: "Na sua opinião, seria importante ter um guia didático como uma ferramenta de apoio para as aulas de ciências abordando os conceitos químicos?"

Professor A: Sim. Seria fundamental como ferramenta de orientação e apoio nas aulas de ciências.
Professor B: Sim, pois nos auxiliaria na condução das práticas pedagógicas. E nos direcionaria no ponto de partida, representando um norteador para a formação das estratégias de ensino.
Professor C: Com certeza.
Professor D: Muito importante, pois todo material que vem instruindo e orientando melhor o conteúdo, com certeza, o aproveitamento e o processo de ensino e aprendizagem será melhor.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Quando indagamos os professores sobre a importância de eles terem um guia didático como ferramenta de apoio para auxiliá-los nas aulas de ciências, em que poderiam inserir conceitos químicos nos anos iniciais, obtivemos as respostas demonstradas nesse Quadro 6, ou seja, o guia seria um material de apoio, uma direção, um norteador, uma ferramenta de orientação nas aulas de ciências.

#### 4.2 O QUE DIZEM OS ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A CIÊNCIA E A QUÍMICA

Junto aos alunos do 3º ano do ensino fundamental, também aplicamos um questionário aberto, na intenção de dar a liberdade a eles para escreverem o que pensam sobre o assunto abordado. Esses alunos eram crianças nascidas entre 2013 e 2014, ou seja, que estavam, à época da pesquisa, entrando no ensino fundamental, momento importantíssimo para a vida escolar da criança por ser a época em que estavam sendo alfabetizadas.

Ademais, o período da pesquisa coincidiu também com o momento em que o mundo foi surpreendido pela pandemia da covid-19 (2019/2020), quando essas crianças foram obrigadas a assistirem às aulas de forma remota, por meio de uma tela de computador. Destaca-se que, mesmo com todo o esforço dos professores para ofertar aulas on-line de qualidade, muitas dessas crianças não conseguiram ser alfabetizadas de forma eficaz porque algumas delas não participavam das aulas on-line por não possuírem recursos tecnológicos, como computadores

e/ou acesso a uma internet de qualidade, obrigando-as a estudar por apostilas e sem o acesso ao docente, que é o profissional capacitado para acompanhá-la.

Contudo, apesar de todos esses desafios e dificuldades, com o retorno das aulas, foi possível aplicarmos o questionário com esses alunos para alcançar o intento desta pesquisa. Assim, o questionário foi aplicado aos alunos da turma selecionada (Apêndice A), nos momentos já mencionados: entrada, saída e entrevista complementar, para conhecermos os conceitos prévios desses alunos sobre os temas abordados e compararmos com os resultados obtidos após a aplicação das aulas.

Destaca-se que a realização da entrevista para complementar a aplicação do questionário (sua textualização) ocorreu de forma individual, em que a pesquisadora fazia a leitura das perguntas do questionário proposto na pesquisa e a criança respondia. Cabe ressaltar ainda que, nesse momento, alguns alunos preferiram se expressar em forma de desenhos, devido às suas dificuldades na escrita.

A seguir, passamos a apresentar os resultados alcançados a partir dos três momentos de aplicação do questionário e as discussões pertinentes, de forma que, no Quadro 7, são apresentadas as respostas dos alunos quanto ao conceito de ciências.

Quadro 7 – Respostas alcançadas no questionário aplicado de entrada, de saída e na entrevista/textualização sobre o conceito de ciência

<b>Alunos</b>	<b>Questionário de entrada</b>	<b>Questionário de saída</b>	<b>Entrevista/textualização do questionário</b>
1, 11, 13 e 14	Faltou.	Ciência é explorar o mundo.	Ciência é onde podemos descobrir coisas novas para o mundo e estudar novas tecnologias, por exemplo, o computador.
2, 3, 4, 5 e 8	Ciência é porção.	Aulas legais.	Mexer com coisa que não é de criança.
6, 18, 21 e 22	Ciência é experiência.	Ciência é diversão.	A ciência é química e está presente nas coisas importantes e nas menos importantes.
7, 9, 12, 19 e 20	A ciência é tipo a química.	É uma matéria que aprendemos que precisamos de ciências.	É onde podemos aprender muitas coisas sobre química.



10, 15,16, 17 e 23	A ciência é mistura de coisas.	Ciências é quando a gente mistura várias coisas e essas coisas não se misturam.	A ciência é os cientistas trabalhando com tudo como misturas de vários tipos.
--------------------------	--------------------------------	---	---

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Analisando o Quadro 7, podemos observar que, mesmo esses alunos sendo ainda pequenos, ou seja, crianças de 8 e 9 anos, eles já apresentam seus conceitos prévios sobre o que é ciência. Para Morais e Andrade (2009), as concepções prévias se transformam com o passar do tempo, à medida que a criança amplia suas experiências.

Os alunos 1, 11, 13 e 14 nos falou que, com a ciência, podemos explorar o mundo e, sobre isso, Morais e Andrade (2009) afirmam que a ciência deve ser entendida como um processo, isto é, uma maneira de conhecer o mundo, que não utiliza um único método e não depende de gênios individuais. Para eles, ciência é descobrir coisas novas e estudar novas tecnologias. Ainda sobre esse tema, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), a forte presença da tecnologia no cotidiano das pessoas já não pode ser ignorada no ensino de ciências, sendo sua ausência inadmissível.

Para os alunos 2, 3, 4 e 8, ciência é mexer com coisas que não é de criança. Aqui os alunos nos alertam sobre os “perigos” e que devemos tomar todos os cuidados necessários para evitar acidentes. Já segundo os alunos 6, 18, 21 e 22, a ciência é diversão, pois existem as aulas experimentais, em que os alunos aprendem e se divertem. Essas respostas indicam que a ciência está presente nas coisas importantes e menos importantes aos alunos e que o grau de importância irá depender do olhar do observador, de seus interesses e de como eles são acessados (MORAIS; ANDRADE, 2009).

Para os alunos 7, 9, 12, 19 e 20, ciência é a disciplina escolar em que aprendemos química, cujos alunos nos apresentam a ciência como química. Os alunos já trazem consigo conhecimentos prévios, segundo Morais e Andrade (2009), chegando aos anos iniciais do ensino fundamental com um grande repertório de ideias sobre fenômenos e processos dos quais participam diretamente ou que observam.

Os alunos 10, 15, 16 e 17, nos dois questionários e na entrevista, definem ciência como misturas, sendo a diferença do primeiro questionário para os outros dois a contextualização das respostas, mas apresentando o mesmo significado.

Com base nas respostas, percebe-se que os alunos participantes da pesquisa têm uma percepção visual dos fenômenos estudados pela disciplina de ciências, pois querem ver cores, fumaça e até explosões. Por isso, para Mendonça e Pereira (2014), os experimentos facilitam a

compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliando no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência.

Bizzo (2009) fala que as crianças aprendem mais quando debatem os conceitos científicos do que quando apenas ouvem falar deles ou leem passivamente seus enunciados. Desse modo, o ensino de ciências deve favorecer uma aprendizagem ativa para que o aluno possa construir seus conhecimentos. No Quadro 8, apresentamos as respostas dos alunos nas três etapas sobre o que é possível aprender com a disciplina de ciências.

Quadro 8 – Respostas dos alunos quanto ao aprendizado adquirido junto às aulas de ciências

<b>Alunos</b>	<b>Questionário de entrada</b>	<b>Questionário de saída</b>	<b>Entrevista/textualização do questionário</b>
1, 2, 10, 15, 17, 18, 20, 21, 22 e 23	Sobre a importância da ciências.	Podemos criar coisas úteis.	Podemos aprender sobre os animais, água, plantas, corpo humano e como as pessoas vivem.
3 e 4	Várias coisas.	Podemos aprender química.	Podemos aprender química.
5, 8, 9 e 14	Muitas coisas de ciências.	Nas aulas, a gente aprende sobre ciências e descobrir outras coisas.	Nas aulas de ciências, aprendemos história, como eram os povos antigos, os nômades e os indígenas.
6, 12, 13 e 16	Muitas coisas.	Mistura e experiência.	Podemos aprender sobre misturas e pinturas.
7, 11 e 19	Não opinou.	Aprendemos que a ciência sustenta todos nós.	Que é a ciência que sustenta todos nós, nos proporcionando uma vida melhor, com os nossos eletrodomésticos.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Observando as respostas dos alunos no Quadro 8 sobre o que podemos aprender nas aulas de ciências, vemos quão ricas são as informações trazidas pelos participantes da pesquisa, que fala sobre as invenções, criações, sustentabilidade, entre outros. Assim, é importante que o professor questione o seu aluno para saber suas ideias prévias sobre o assunto que será

trabalhado, aproveitando esses saberes e potencializando esses conhecimentos para o desenvolvimento das aulas.

Nesse sentido, segundo sinalizado por Moraes e Andrade (2009), é importante que o professor conheça essas concepções e que, para mobilizá-las, planeje oportunidades por meio das quais possam ser reconhecidas pelos alunos e desafiadas de maneira explícita e intencional pelos conceitos científicos, não só contextualizando o conteúdo como tornando-o significativo para os alunos.

Os alunos 1, 2, 10, 15, 17, 18, 20, 21, 22 e 23 disseram que podemos aprender sobre o quanto a ciência é importante e que podemos criar coisas úteis. Segundo eles, a ciência nos proporciona conhecimento sobre os animais, a água, as plantas, o corpo humano e como as pessoas vivem. Se olharmos criticamente ao nosso redor, podemos ver o quanto nós usufruímos dos recursos naturais de forma exagerada e, às vezes, sem necessidade. Ao estudar ciências, nós aprendemos a cuidar desses recursos com responsabilidade e compromisso com a vida.

Já os alunos 3 e 4 relataram que, nas aulas de ciências, é possível aprender química. Ainda que pareça uma afirmação simples, isso ratifica o nosso entendimento de que, ainda que, de acordo com os currículos escolares, os alunos comecem a ter contato com a disciplina apenas no 9º ano, é possível começar a trabalhar conceitos químicos nos anos iniciais, nas aulas de ciências, uma vez que os alunos já percebem a presença da química e, a partir de tais práticas introdutórias, vai se despertando o interesse pela disciplina.

Quanto aos alunos 5, 8, 9 e 14, eles contribuíram dizendo que, nas aulas de ciências, aprendemos história, como eram os povos antigos, os nômades e os indígenas. O homem e a ciência, ao longo dos anos, passaram por várias transformações, portanto, trabalhar fatos históricos, tais como: organizações sociais, costumes, cultura etc., é contribuir para uma reflexão crítica da realidade.

Os alunos 6, 12, 13 e 16 falaram sobre a possibilidade de aprender sobre misturas e pinturas e, com isso, é possível ao docente, conforme apontado por Vanin (2005), a historicidade intrínseca às pinturas rupestres, por exemplo, em que, desde os primórdios da humanidade, marca a presença da química, quando o homem preparava as tintas misturando pigmentos com goma-arábica (uma resina vegetal), clara de ovo ou cera de abelha para deixar impresso o registro da sua história.

Para os alunos 7, 11 e 19, a ciência nos sustenta, proporcionando-nos uma vida melhor com os eletrodomésticos. É marcante a presença dos recursos tecnológicos em nossas vidas e podemos, nessa oportunidade, explicar para as crianças a importância desses recursos para

nossa qualidade de vida, sem deixar de expor sobre o perigo do consumo exagerado e o acúmulo de lixo na natureza.

No quadro seguinte, é possível verificar que todos manifestaram já ter ouvido falar de química, potencializando a importância de contar com os conceitos dessa disciplina nos anos iniciais da educação.

Quadro 9 – Respostas dos alunos quanto ao tema química

Alunos	Questionário de entrada	Questionário de saída	Entrevista/textualização do questionário
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23.	Sim.	Sim.	Sim.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Ao analisarmos as respostas dos alunos acerca do conhecimento de química, todos responderam sim. Isso retrata que a química desperta a curiosidade nos pequenos, contudo, visando entender quem falou da química para eles, durante a entrevista individual, efetuamos esse questionamento, sobre o qual alguns alunos disseram que ouviram por meio da fala do professor; outros, pelos desenhos animados, e alguns, por alguma reportagem na TV.

Isso nos mostra que a química está em toda parte, por exemplo: nos alimentos, no tratamento da água, nos produtos de higiene pessoal, nos produtos de limpeza, na produção de remédios, no corpo humano etc. E como nossas crianças são curiosas por natureza e estão sempre observando, devemos começar a trabalhar os conceitos químicos já nos anos iniciais, sendo uma forma de orientação e prevenção sobre os perigos, bem como um modo de apresentar os benefícios da química.

Quando falamos em química para os alunos, eles já começam a falar de misturas, fumaça, explosão, cores, ou seja, é uma visão experimental da química. Para Mendonça e Pereira (2014), a química é vital para o entendimento de tudo o que nos rodeia, permitindo traçar parâmetros para avaliar o nosso desenvolvimento social e econômico e, com isso, exercer nossa cidadania. A química está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos — alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte etc. — e todo cidadão deve compreender esses fatores.

Nesse sentido, o Quadro 10 abaixo refere-se às respostas dos alunos sobre como os conhecimentos químicos têm colaborado para o bem da sociedade.

Quadro 10 – Respostas dos alunos quanto à importância dos conhecimentos químicos para a sociedade

<b>Alunos</b>	<b>Questionário de entrada</b>	<b>Questionário de saída</b>	<b>Entrevista/textualização do questionário</b>
1, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 20 e 22	Podemos saber do que as coisas são feitas.	Ajuda a criar coisa para sobreviver.	A química ajuda a melhorar a qualidade de vida das pessoas, por exemplo, nas moradias, alimentos, transformação da matéria, melhoria nos empregos.
2	Faltou.	Não opinou.	Ajuda a ler.
3, 5, 9, 12, 17, 18, 21 e 23	A química ajudou a criar a vacina.	Ela é útil para fazer vacinas e energia.	A química é importante na produção de remédios e vitaminas e ajuda a sobreviver.
4, 8, 14, 15 e 16	A química é muito importante.	Ela é muito importante para a sociedade.	A química é muito importante para a sociedade, para o corpo humano e para os animais.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Analisando as respostas dos alunos no Quadro 10, podemos ver que eles reconhecem a importância da química para sociedade e os benefícios que ela traz para os seres humanos.

Para os alunos 1, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 20 e 22, com a química, podemos saber do que as coisas são feitas e como melhorar a qualidade de vida das pessoas, por exemplo: nas moradias, na alimentação, na transformação da matéria e na melhoria nos empregos. Para Zucco (2011), a química presta uma contribuição essencial à humanidade com alimentos, medicamentos, roupas, moradia, energia, matérias-primas, transportes e comunicações. Além disso, fornece materiais para a física e para a indústria; modelos e substratos à biologia e farmacologia e propriedades e procedimentos para outras ciências e tecnologias.

O aluno 2 nos disse que a química ajuda a ler. A leitura proporciona ao professor e ao aluno uma viagem ao mundo da química, que é carregada de conhecimentos químicos do passado, presente e futuro. Para Moraes e Andrade (2009), a leitura de textos e imagens com temas científicos publicados em revistas, jornais, impressos ou eletrônicos e veiculados pela TV, que pode permitir a exploração do contexto da informação científica divulgada, é uma estratégia didática que permite a aprendizagem.

Para os alunos 3, 5, 9, 12, 17, 18, 21 e 23, a química é importante na produção de remédios e vitaminas e ajuda a sobreviver. Segundo Zucco (2011), um mundo sem a ciência química seria um mundo sem materiais sintéticos, ou seja, sem telefones, sem computadores e sem cinema. Também não teria aspirina, detergente, xampu, pasta de dente, cosméticos, papel e, por consequência, não teria jornal, livros, colas ou tintas. Enfim, sem o desenvolvimento proporcionado pela ciência química, a vida hoje seria chata, curta e dolorida.

Segundo os alunos 4, 8, 14, 15 e 16, a química é muito importante para a sociedade, para o corpo humano e para os animais. Ela é essencial para a vida não só dos seres humanos como também dos animais e das plantas.

Os conhecimentos químicos têm colaborado para melhorar a qualidade de vida das pessoas no campo social e cultural. Esses conhecimentos, segundo Leal (2009), favorecem a aprendizagem e desenvolvem, ao mesmo tempo, habilidades e competências desejáveis para o exercício pleno da cidadania de estudantes e professores.

Nesse sentido, o Quadro 11 refere-se às respostas dos alunos sobre os conhecimentos químicos na produção de medicamentos, materiais escolares e roupas, no tratamento da água, na prevenção de doenças etc., oportunizando uma melhor qualidade de vida para os seres vivos.

Quadro 11 – Respostas dos alunos quanto aos conhecimentos químicos para a produção em geral

Alunos	Questionário de entrada	Questionário de saída	Entrevista/textualização do questionário
1, 2, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 22 e 23	Sim.	Sim.	Sim, na produção de materiais escolares, roupas, calçados, brinquedos, celulares, carros, motos, bolsas, bicicletas e moradias.
3, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 16 e 17	Sim, a química ajuda a sarar as doenças.	Sim, na alimentação e nas vacinas.	No tratamento da água e na produção de alimentos, vacinas e remédios.
7, 8 e 13	Sim.	Sim e espero que continue.	Sim, com os recursos tecnológicos.
15	Faltou.	Sim.	Na proteção e na orientação e prevenção que não podemos estar pegando em tudo.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

Analisando as respostas dos alunos no Quadro 11, quando são indagados sobre os conhecimentos químicos e a qualidade de vida, podemos observar que eles citam materiais de uso pessoal que passaram por uma transformação física ou química bem como identificam a presença da química no bem-estar da sociedade (área da saúde) e na prevenção.

Para os alunos 1, 2, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 22 e 23, a química tem contribuído na produção de materiais escolares, roupas, calçados, brinquedos, celulares, carros, motos, bolsas, bicicletas e moradias. Segundo Vanin (2005), por meio das transformações da matéria, toneladas de substâncias são produzidas diariamente nas indústrias e produtos naturais são colocados em condições de uso. Essa produção industrial é muito importante para o ser humano e os objetos citados pelos alunos têm grande utilidade no dia a dia, contudo precisamos utilizá-los com sabedoria.

Segundo os alunos 3, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 16 e 17, a química tem auxiliado no tratamento da água e na produção de vacinas e remédios. Em relação à água para o consumo humano, esse recurso precisa passar por processos de tratamento químico (coagulação, sedimentação, filtração e desinfecção), utilizados para eliminar qualquer tipo de contaminação e evitar a transmissão de doenças. A química é também utilizada na produção de medicamentos e vacinas, visando combater as doenças e epidemias, como é o caso da malária e da covid-19.

Para os alunos 7, 8 e 13, a química tem contribuído com os recursos tecnológicos e a produção de alimentos. Ela está presente na nossa alimentação diária e, por esse motivo, é importante conhecermos as substâncias que ingerimos, que podem ser industrializadas ou naturais. Nos alimentos industrializados, são utilizados cores e sabores que imitam os produtos naturais e, nesse processo, conta-se com a contribuição dos recursos tecnológicos.

Segundo o aluno 15, a química vem ajudando na proteção, na orientação, na prevenção e não podemos pegar em tudo que vemos. No nosso cotidiano, encontramos vários tipos de produtos químicos, cujas misturas com outros elementos podem se tornar uma reação perigosa e nociva à nossa saúde. Diante disso, é preciso conhecer algumas regras de prevenção e proteção para evitar acidentes, por exemplo: lavar bem as mãos com água e sabão e evitar colocar as mãos no olho, na boca e no nariz.

A seguir, no Quadro 12, os alunos falam sobre a contribuição da química no combate ao coronavírus (covid-19), que vai da prevenção à produção de vacinas.

Quadro 12 – Respostas dos alunos quanto à contribuição da química para o combate da covid-19

Alunos	Questionário de entrada	Questionário de saída	Entrevista/textualização do questionário
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 e 23	Na produção de máscara e vacinas.	Na produção de máscara, álcool em gel e vacinas.	Na produção de máscara e álcool em gel; nos cuidados em lavar as mãos com sabão e detergente e na produção de remédios e vacinas.

Fonte: elaborado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa (2022).

A pandemia da covid-19 foi e ainda é muito assustadora para todos nós, portanto não poderíamos deixar de destacar a importância da química no combate e na prevenção dessa doença. Na Questão 6, em que foi perguntado sobre a contribuição da química no combate da pandemia da covid-19, ambos os alunos responderam que a química contribuiu para a produção de máscara e álcool em gel, para os cuidados em lavar as mãos com sabão e detergentes e para a produção de remédios e vacinas (MONTORO et al., 2020).

#### 4.2.1 O que dizem os desenhos dos estudantes sobre a ciência

Quando o projeto desta pesquisa foi apresentado aos alunos, eles ficaram entusiasmados e já começaram a imaginar e apresentar suas contribuições sobre o que iríamos misturar, por exemplo, para fazer fumaça e causar explosões controladas, além de terem gostado da ideia de desenhar para representar as atividades propostas. Assim, foram desenvolvidas algumas das atividades que integram o guia didático elaborado, cuja aplicação ocorreu de forma teórica e experimental.

A aula começou com a seguinte pergunta: o que é ciência? Como mostra o Quadro 7, já apresentado anteriormente, em que obtivemos várias respostas e alguns alunos decidiram se expressar por meio de desenhos. Segundo Lobo e Aguiar (2021), os desenhos exercem uma forma de linguagem não verbal, representam algo concreto ou abstrato e geralmente têm relação com o mundo visível.

Para Pozo e Crespo (2009), ensinar ciências não deve ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados e definitivos. Assim, segundo Bizzo (2009), a imagem de ciências que as famílias reproduzem deve ser problematizada pela escola como parte do repensar a educação, cujo processo deve envolver a comunidade.



O desenho, a seguir, expressa as vidrarias de um laboratório e as misturas com porções diferentes representadas nas cores.

Figura 1 – Desenho de vidrarias de laboratório elaborado pelo aluno 21



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

Como a proposta é trabalhar os conceitos teóricos e as atividades experimentais, iniciamos com a apresentação da história da ciência com slides, vídeos e conversas. No início, percebemos que eles não estavam gostando muito da aula, mas, quando começou a aparecer as imagens históricas nos textos, eles passaram a questionar, reforçando o entendimento que temos de que os alunos do ensino fundamental são bastante curiosos.

Após a apresentação da história da ciência, em que uma parte se referia às pinturas rupestres e às artes da pré-história deixadas nas cavernas no período Paleolítico, que contam como esses povos viviam, sobre as suas crenças, os seus medos, os perigos enfrentados, a convivência em grupos etc., foi proposto às crianças que desenhassem o que elas gostariam de deixar registrado da nossa atualidade para as futuras gerações.

Essa atividade foi desenvolvida em uma aula de 60 minutos e, utilizando corantes naturais (pó de café, urucum, açafrão, terra e carvão), elas deixaram suas marcas para as futuras gerações, como mostram as imagens inseridas na figura a seguir:

Figura 2 – Desenhos produzidos pelos alunos na atividade com corantes

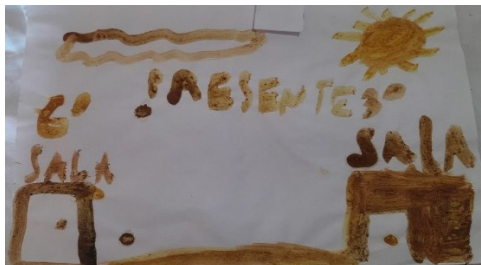
Aluno 22



Aluno 7



Aluno 9



Aluno 4



Aluno 1



Aluno 11



Aluno 21



Aluno 19



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

Diante da experiência vivenciada na organização e realização dessa atividade, detectamos pontos positivos e negativos dessa prática pedagógica. Como ponto positivo, consideramos que os alunos fizeram essa atividade com entusiasmo, pois eles mesmos que preparavam suas tintas e mostraram suas habilidades nos desenhos e pinturas.

Como ponto negativo, consideramos que os materiais (pó de café, urucum, açafrão, terra e carvão) foram suficientes, porém deveríamos ter dividido em frações menores, uma vez que houve tumulto por parte dos alunos ao prepararem suas tintas. Além disso, como a atividade foi desenvolvida na sala, ocorreram alguns transtornos junto à equipe de limpeza, pois realizamos essa atividade individualmente e só com um pacotinho de cada material mencionado acima para a turma toda.

Diante desse cenário, visando o aprimoramento da atividade, apontamos, como sugestão, que os professores, ao realizarem atividades semelhantes, devem dividir os alunos em grupos menores (três a quatro alunos) e fornecer materiais em pacotes menores para cada grupo.

Esses desenhos representam a ideia de ciências que os alunos do 3º ano do ensino fundamental têm nesse momento de sua aprendizagem. Podemos observar que, para uns, na disciplina de ciências, podemos fazer experiências, aqui expressado por meio dos tubos de ensaio e bécheres com misturas. Já a dimensão da prática experimental de ciências foi citada por vários alunos no questionário.

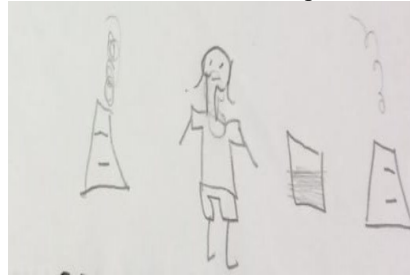
Os alunos desenharam algumas partes da natureza, que, segundo eles, podem ser objetos de estudo nas aulas de ciências, conforme imagens que integram a Figura 15 a seguir:

Figura 3 – Desenhos produzidos pelos alunos na atividade sobre objetos utilizados nas aulas de ciências

Aluno 17: reação química



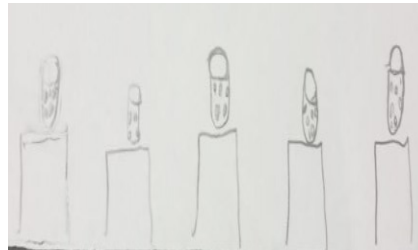
Aluno 10: aluno fazendo experiência



Aluno 18: tipos de vidraria



Aluno 8: atividade experimental



Aluno 9: aluno fazendo experiência



Aluno 6: a ciência estuda a natureza



Aluno 24: a ciência e a natureza



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

Analisando os desenhos dos alunos, observamos a percepção das crianças sobre a figura do cientista. Para Moraes e Andrade (2009), a partir do que é vinculado nos meios de comunicação e de suas interações sociais, os alunos vão construindo ideias sobre os cientistas e sobre o fazer científico. Muitas vezes, essas ideias estão distanciadas do reconhecimento das dimensões construtiva, coletiva, histórica, social e humana da ciência.

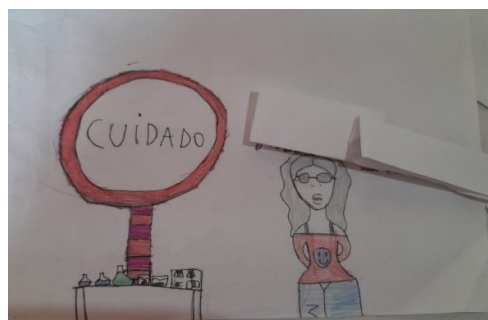
Nesta pesquisa, realizada com crianças de 8 e 9 anos, eles expressaram, durante as aulas aplicadas, por meio de seus comentários verbais, as seguintes impressões do cientista: “inteligente, habilidoso, genial, criador, velho e cabelo espetado e feio”; “(...) cabelo preto,

roupa branca e experiente”; “(...) carecas, bonitos e velhos”; “estudioso e faz experimentos”; “(...) sabem coisas legais”; “tem o cabelo liso”; “faz coisas interessantes, são engraçados”; “usam luvas, são muito espertos”; “vivem isolados nos laboratórios”; “trabalham na natureza”; “mexem com química” e “(...) fedidos. Neste último caso, ao ser indagado quanto ao motivo de serem considerados assim, a resposta foi relacionada com os experimentos que envolvem materiais de cheiro forte.

Percebe-se, pelos comentários proferidos pelos alunos durante as atividades, que o cientista é tido como um homem legal, inteligente, genial, que veste jaleco branco, faz coisas interessantes, tem o cabelo espetado (bagunçado), são velhos, carecas e humanos espertos, usam luvas, vivem isolados, fazem experiência, trabalham em laboratório com vidrarias e microscópio. As características dos cientistas apresentadas pelas crianças mostram uma ciência masculina, cuja visão se encontra na maioria dos livros didáticos e nos desenhos animados, favorecendo uma imagem estereotipada dos cientistas.

Quando foi solicitado aos alunos que fizessem um desenho sobre como eles imaginam os cientistas, a maioria dos meninos desenharam cientistas homens, o que mostra uma visão masculina da ciência, mas é importante ressaltar que algumas meninas desenharam cientistas mulheres, conforme as imagens inseridas na figura seguinte.

Figura 4 –Desenhos feitos pelas alunas inserindo a mulher como cientista em vários contextos



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

Para Diniz e Rezende Junior (2017), apesar da grande representação masculina do cientista, é também constatada a presença de mulheres cientistas, que foi demonstrada pelas

meninas em seus desenhos, as quais também representaram homens cientistas, enquanto os meninos trouxeram apenas cientistas do gênero masculino em seu processo imaginativo.

Para os autores, a discriminação e invisibilidade da mulher, a competitividade masculina e as questões essencialistas são os principais fatores da baixa representação de mulheres como cientistas.

Já no que se refere à questão da imaginação das crianças que participaram desta pesquisa, passamos a trazer alguns destaques, como os cientistas homens que são representados de cabelo arrepiado (bagunçado), conforme mostra o desenho a seguir.

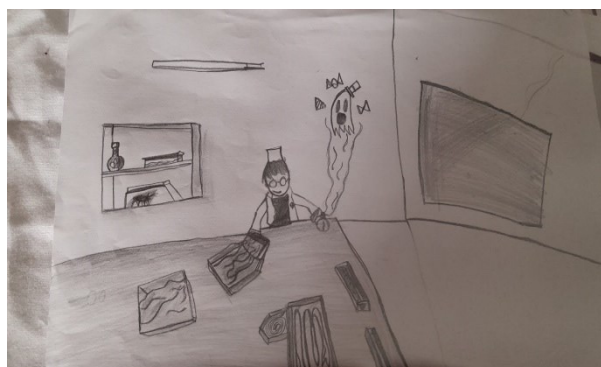
Figura 5 – Desenho elaborado pelo aluno 5: cientista com os cabelos bagunçados



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

As crianças da pesquisa também representaram a imagem dos cientistas como homens inteligentes, habilidosos, geniais e que trabalham isolados nos laboratórios.

Figura 6 – Desenho elaborado pelo aluno 22: cientista estudando



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

Para as crianças, os cientistas, em suas pesquisas, fazem experimentos que produzem fumaça e explosão.

Figura 7 – Desenho elaborado pelo aluno 6: o cientista e uma mistura explosiva



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

E, para algumas crianças, os cientistas desenvolvem suas pesquisas na natureza.

Figura 8 – Desenho elaborado pelo aluno 8: cientista realizando sua pesquisa na natureza



Fonte: acervo particular da pesquisadora (2022).

A partir desses resultados, coadunamos com o entendimento de Hanauer (2011) de que o desenho, como linguagem, é uma forma de comunicação que vem sendo construída ao longo dos anos, desde o período em que o homem primitivo deixou sua marca nas cavernas, representou imagens, criou símbolos e registrou a sua história, mostrando-se significativo trabalhar com as crianças e deixar registrada a percepção delas sobre o mundo em que estão inseridas.

#### 4.3 UMA DISCUSSÃO GERAL

Apresentamos, a seguir, uma análise descritiva dos resultados obtidos na pesquisa realizada com os professores e alunos do 3º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, localizada no município de Rio Branco (MT).

Com base no resultado da pesquisa, pudemos conhecer que os professores pesquisados trabalham ciências com aulas expositivas e algumas atividades experimentais bem como reconhecem a importância dela para a construção do conhecimento humano.

Quando indagados sobre trabalhar conceitos químicos nos anos iniciais, uns professores concordaram e reconheceram a importância de introduzir tais conceitos no ensino fundamental e outros relataram que a química não faz parte do currículo dos anos iniciais. Entendemos que, nessa fase, o professor tem, em seu favor, a curiosidade inerente à idade do aluno, assim como o ímpeto participativo e o desejo de conhecer, de descobrir e de desvendar fenômenos das crianças, o que facilita e estimula a prática docente.

Nota-se que o livro didático é utilizado como ferramenta de trabalho pelos professores, sendo usado como material de apoio pedagógico. Para ensinar ciências, os professores utilizam também aulas teóricas, aulas experimentais e o laboratório de ciências, cujas atividades permitem construir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo, portanto, complementares.

Ademais, ocorrem aulas interpretativas, orais e escritas, levando a aulas mais dialogadas nas quais as crianças juntam a oralidade e a participação ativa, de modo que o ensino passa a ter mais sentido para o aluno. A título de exemplo, trouxemos o trabalho com a receita de bolo, em que foi feita a apresentação de vários conceitos químicos: mistura, fermentação, temperatura, energia, alimentos etc. Há também o ensino por meio de projetos, por meio dos quais o professor pode usar um método investigativo envolvendo aspectos fundamentais para a educação científica.

Dessa forma, o ambiente de aprendizagem se torna mais prazeroso, visto que ocorre uma significativa participação do aluno nesse processo de aprendizagem, quando é ligado ao nosso cotidiano, que ajuda a entender os fenômenos naturais e favorece a criação e produção de conhecimentos. Essa visão é importante para colaborar para a formação cidadã desses alunos, para a construção de uma visão científica e para entender não só a natureza como as implicações socioambientais desse conhecimento.

Compreendemos a importância do cuidado com a apresentação de toda e qualquer representação e do compromisso de não fazer afirmação descuidada, como é o caso da abordagem da molécula de água e da substância água, em que percebemos o quanto é essencial apresentar as condições que dependem do número de moléculas em movimento e o envolvimento das interações intermoleculares.



Percebeu-se, do diálogo com os professores, que um guia didático como ferramenta de apoio, para auxiliá-los nas aulas de ciências do ensino fundamental e com o qual poderiam inserir conceitos, seria um material de direção, um norteador, uma ferramenta de orientação nas aulas de ciências, surgindo, assim, a primeira versão do produto educacional, que trouxe conceitos históricos, sugestão de vídeos, atividades experimentais e atividades teóricas. Essa percepção ratificou o que idealizamos quando, em nosso projeto, propusemos que fossem introduzidos conceitos químicos nos anos iniciais, pensando o guia didático como uma ferramenta que serviria de apoio aos professores dos anos iniciais.

Ao aplicarmos algumas atividades do guia na turma do 3º ano do ensino fundamental, tanto de forma teórica quanto experimental, notou-se que as crianças, mesmo sendo ainda pequenas, já apresentavam seus conceitos prévios sobre o que é ciência, pois elas conseguiram apresentar um grande repertório de ideias sobre fenômenos e processos dos quais participavam diretamente ou que observavam.

Os alunos falaram da importância da ciência para explorar e conhecer o mundo, descobrir coisas novas e estudar novas tecnologias, cujos conteúdos precisam estar no ensino de ciências. Além disso, elas nos alertaram sobre os perigos e a necessidade de tomarmos todos os cuidados para evitar acidentes, mas também contribuíram dizendo que a ciência é diversão ao se referirem às aulas experimentais, quando os alunos aprendem e se divertem.

Diante das indagações sobre a química, algumas das crianças trouxeram que as misturas de substâncias são os principais assuntos abordados, enquanto outras falaram sobre a percepção visual dos fenômenos estudados pela ciência, que os levavam a querer ver cores, fumaça e até explosões.

Nesse contexto, assim como destacamos as aulas com os pequenos, é importante ressaltar que a química não se dedica somente aos fenômenos, uma vez que ela também estuda os modelos explicativos sobre como esses fenômenos ocorrem. Em decorrência disso, os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliando no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas.

Diante disso, conforme objetivado por esta pesquisa, foi possível ratificar o nosso entendimento da relevância de se debater sobre os conceitos científicos desde os primeiros ciclos escolares, pois, nessa etapa inicial, os alunos já possuem acesso a alguns desses fenômenos e conseguem contextualizá-los ao seu cotidiano, de forma que a sua inserção, conforme propomos, pode favorecer uma aprendizagem ativa voltada à fixação de conteúdos e à construção de novos saberes.

Destaca-se ainda que a ciência nos proporciona criar coisas úteis ao dia a dia, conhecer sobre os animais, a água, as plantas, o corpo humano e como as pessoas vivem e saber como cuidar desses recursos com responsabilidade e compromisso com a vida. Nas aulas de ciências, podemos aprender como o ser humano e a ciência, ao longo dos anos, passaram por várias transformações, portanto, trabalhar os conceitos básicos possibilita contribuir para uma reflexão crítica da realidade.

Notamos, pelos resultados alcançados, que a química, além de se mostrar acessível e relacionada às necessidades básicas dos seres humanos (alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, tratamento da água, produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza, produção de remédios e vacinas), tem contribuído na produção de materiais escolares, roupas, calçados, brinquedos, celulares, carros, motos, bolsas, bicicletas e moradias, por meio da transformação da matéria.

Nesse sentido, os alunos, em suas falas e desenhos, demonstraram compreender a grande utilidade da química na vida dos seres humanos e, diante disso, precisamos utilizá-la com sabedoria, levando-nos ao entendimento de que essas informações, além de extremamente importantes, devem ser compartilhadas com as crianças desde cedo. Isso porque, como as crianças são curiosas por natureza, estão sempre observando e, por isso, devemos começar a trabalhar os conceitos da química já nos anos iniciais, como uma forma de orientação e prevenção sobre os perigos e os benefícios dos elementos químicos e de outros produtos.

Notou-se que os alunos perceberam a contribuição da química no combate da pandemia da covid-19, doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, pois se lembraram da produção de máscara e de álcool em gel, dos cuidados ao lavar as mãos com sabão e detergente e da produção de remédios e vacinas, visando combater a proliferação da doença devido à alta capacidade de infecção e de transmissão pessoa–pessoa.

Verificamos que as crianças são capazes de entender tais conceitos, no entanto, nos anos iniciais, os conteúdos de química não devem ser abordados de uma só vez, mas, sim, em pequenas frações, com informações adequadas para a idade dos alunos para que a criança não fique confusa.

Ao final dos encontros educativos, o nosso guia didático foi finalizado, pensado e produzido porque acreditamos na importância da química para a sociedade e sabemos o quanto tem colaborado para termos uma sociedade mais justa e igualitária.

Mesmo a química não fazendo parte do currículo dos anos iniciais, fizemos a proposta aos professores de modo que eles pudessem introduzir esses conceitos nas aulas de ciências e,

para isso, apresentamos a eles um guia didático como ferramenta de apoio para trabalharem esses conceitos. Também foi demonstrado aos professores o resultado da aplicação desse guia junto à turma do 3º ano do ensino fundamental pelas pesquisadoras.

Apresentamos aos professores todo o conteúdo presente no guia didático, abordado anteriormente nesta pesquisa, cujo objetivo é proporcionar aos alunos os conhecimentos químicos que os ajudariam na construção de conhecimentos científicos, os quais seriam úteis na vida cotidiana e despertaria o interesse deles para a área das ciências.

Após a exposição do material e percebendo o resultado positivo junto à turma do 3º ano, os professores aprovaram a pesquisa, inclusive solicitando uma cópia do guia ao final do processo de pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi desenvolvida com a proposta de compreender, junto com os professores e com alunos do 3º ano do ensino fundamental, a importância de conhecer os conceitos teóricos e experimentais de química nas aulas de ciências e como esses conceitos nos ajudam a entender os fenômenos naturais que são vivenciados em nosso cotidiano. Intencionamos reconhecer a importância desses conhecimentos para a preservação, o respeito e o cuidado com a natureza, assim como para despertar a curiosidade e o gosto de aprender ciências e química, de forma experimental, durante o processo educativo.

Em especial, objetivamos conhecer a contribuição de um guia didático como apoio educacional ao ensino de ciências dos anos iniciais. Nesse sentido, foram levantadas, junto aos professores do ensino fundamental da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torre, informações relacionadas ao ensino dos conceitos químicos nas aulas de ciências.

Além disso, foram buscados pressupostos teóricos que fornecessem subsídios para a elaboração do produto educacional, os quais foram encontrados em artigos, dissertações, teses e livros. Com esse levantamento, encontramos que os referidos conceitos precisavam ser introduzidos de forma gradativa, respeitando a individualidade, a curiosidade e a criatividade de cada criança.

Assim, construímos uma proposta de guia didático que servisse como ferramenta fácil de ser aplicada e que respeitasse a individualidade das crianças. Para conferir a viabilidade do produto educacional, aplicamos o produto educacional na turma do 3º ano do ensino fundamental e, a partir da análise das respostas dos alunos ao questionário aplicado nos momentos distintos (entrada, saída e no formato de entrevista), foi possível concluir que ensinar conceitos químicos nos anos iniciais é importante para ajudá-los na construção dos conhecimentos científicos.

Ademais, ao apresentar o guia didático aos professores do ensino fundamental, foi possível perceber que eles entenderam a possibilidade de ensinar conceitos químicos nos anos iniciais e que, por meio desses conceitos, os alunos compreendem os fenômenos naturais e reconhecem a presença e a importância da química no seu cotidiano.

Concluiu-se ainda que a química auxilia a ler textos e imagens com temas científicos, publicados em revistas, jornais, impressos, eletrônicos e veiculados pela TV, que podem permitir a exploração do contexto da informação científica divulgada, mostrando-se práticas estratégicas para o processo de ensino e aprendizagem.

Ressalta-se ainda que, com os estudos realizados, evidenciou-se que os conhecimentos químicos têm colaborado para melhorar a qualidade de vida das pessoas no campo social e cultural e que esses conhecimentos favorecem a aprendizagem desejável para o exercício pleno da cidadania de estudantes e professores.

Isso porque a química, para além de ajudar na compreensão de fenômenos do cotidiano, possibilita aos alunos perceberem quanto às contribuições que ela traz para a vida, a exemplo da produção de vacinas e remédios, que nos permite combater as doenças e epidemias, como é o caso da malária e da covid-19. Nesse sentido, ao aferir sobre os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre essa temática e outras abordadas durante a execução do projeto, ratifica-se a importância de que esses saberes sejam considerados no preparo dos conteúdos e uma forma para tanto é a inserção de conceitos basilares de química na disciplina de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.

Por fim, por se tratar de proposta voltada a mudanças na estrutura curricular dos anos anteriores àquele em que a Química efetivamente se apresenta (9º ano), conclui-se que esta pesquisa abre espaço para pesquisas futuras voltadas a verificar o que pode ser implementado visando aplicar a proposição de inserção de conteúdos conceituais nos anos iniciais do ensino da rede básica de educação.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 17, p. 835–854, 2011.
- ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, p. 176–194, 2003.
- ARLINDO FILHO, B. de S.; SANTANA, José RS; CAMPOS, Thamyres D. O ensino de ciências naturais nas séries/anos iniciais do ensino fundamental. **V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”**, São Cristóvão, SE, 2011.
- BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza Daniele. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **@rquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31–38, 2016.
- BENCINI, Roberta. Cada um aprende de um jeito. **Nova Escola**, v. 159, 2003.
- BEVILACQUA, Gabriela Dias; COUTINHO-SILVA, Robson. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v. 10, 2007.
- BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil**. 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2010.
- CARVALHO, Ana Maria P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- COSTA, Mônica; GHEDIN, Luciana da Cunha Evandro. As estruturas dissipativas: possíveis contribuições para o ensino de ciências a partir do pensamento de Ilya Prigogine. **Anais do VII Enpec: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Colaboração: Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação – Coordenação: Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta).
- DINIZ, Natália de Paiva; REZENDE JUNIOR, Mikael Frank. Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, 2017.
- FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. O Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sob a Ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77, 2013.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, v. 3, n. 5, p. 300–307, 2008.

GABINI, Wanderlei S.; FURUTA, Célia Regina A. P. O ensino de ciências e a formação do pedagogo: desafios e propostas. **Revista Ciências em foco**, v. 11, n.2, p. 2–13, 2018.

GUNTHER, Hartmut; JÚNIOR, Jair Lopes. Perguntas Abertas Versus Perguntas Fechadas: Uma Comparação Empírica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 6, n. 2, p. 203–213, 1990.

HANAUER, Fernanda. Riscos e rabiscos: o desenho na educação infantil. **Revista de Educação do Ideau**, Rio Grande do Sul, v. 6, n. 13, p. 1–13, 2011.

ILLERIS, Knud *et al.* **Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana.** Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre: Penso, 2013. p. 15–30.

JACOBS, Andressa Liriane. Um Novo Diálogo com a Natureza: Prigogine Stengers e suas Contribuições para um Repensar na Educação. **Revista Faz Ciência**, v. 4, n. 1, p. 87–87, 2002.

LEAL, Murilo Cruz. **Didática da Química** – fundamentos e práticas para o Ensino Médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, p. 184–198, 2006.

LOBO, Huanderson Barroso; AGUIAR, José Vicente de Souza. Ensino de Ciências: O Mundo Vivido Através dos Desenhos. **Revista Valore**, v. 6, p. 848–860, 2021.

MENDONÇA, Ana Maria Gonçalves Duarte; PEREIRA, Darling de Lira. Ensino de Química: Realidade docente e a importância da experimentação para o processo de aprendizagem. **V ENID**, Encontro de Iniciação à docência da UEPB, v. 5, 2014.

MESSEDER, Jorge Cardoso; DOS SANTOS OLIVEIRA, Denise Ana Augusta. Ensino de Química no Ensino Fundamental: relatos de práticas investigativas nos anos iniciais. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, 2017.

MONTORO, L. A. et al. Produtos Desinfetantes para o Enfrentamento da Pandemia de COVID-19. **Revista Virtual de Química, Belo Horizonte**, v. 12, n. 5, p. 1114–1128, 2020.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências – ensinar e aprender.** Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

MORESCO, Terimar Ruoso; DA ROCHA, João Batista Teixeira; DE VARGAS BARBOSA, Nilda Berenice. Ensino de microbiologia e a experimentação no ensino fundamental. **Revista contexto & educação**, v. 32, n. 103, p. 165–190, 2017.

NATEL, Maria Cristina; TARCIA, Rita Maria Lino de; SIGULEM, Daniel. A aprendizagem humana: cada pessoa com seu estilo. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 30, n. 92, p. 142–148, 2013.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25–45, 2010.

OLIVEIRA, Juliane Falconieres Santos; SANTANA, Judiclenia Macedo; FONSECA, Kely Cristina; MENDONÇA, Joselma Fonseca de; JUNIOR, Carlos Antônio Barros e Silva e. Abordagens de Atividades Experimentais no Ensino de Química, p. 110–120 . In: **Anais do V Encontro Regional de Química & IV Encontro Nacional de Química**, São Paulo: Blucher, 2015.

PALANGA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: a relevância social**. 6. ed. São Paulo: Summus, 2015.

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento: equilibração das estruturas cognitivas**. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PINTO, M.; SARMENTO, M. **As crianças: contextos e identidades**. Braga: Centro de Estudos da Criança, 1997.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ágel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos**. Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias”. Programa Salto para o Futuro, setembro, 2003.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança**. Brasília: Editora da UnB, 1997.

RINALDI, C. ; PAULO, Sérgio Roberto de . Concepções alternrnativas e o ensino de física.. **Revista de Educação Pública** , Cuiabá - MT, v. 4, p. 117-139, 1995.

SILVA, Camila Silveira; ZULIANI, Renata Duarte; FRAGOSO, Samarina Bueno e OLIVEIRA, Luiz Antônio Andrade de. A Química nas séries iniciais do ensino fundamental. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SILVA, Vinícius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, SP, 2016.

SOUZA, Alessandra Cardosina de. **A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2013.

STANGE, Simone Moraes; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; STIIRMER, Julio Cesar; HAYASHI, Carlos Roberto Massao. **Guia didático para o ensino de Química**. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2016.



SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50–74, 2009.

TACCA, Maria Carmen Villela Rosa; REY, Fernando Luiz González. Produção de sentido subjetivo: as singularidades dos alunos no processo de aprender. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 28, p. 138–161, 2008.

VANIN, José Atílio. **1944-2001 – Alquimistas e químicos**: o passado, o presente e o futuro. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005. (coleção polêmica).

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Portal da Educação do Estado do Paraná**, v. 3, n. 5, p. 1686–1688, 2009.

ZUCCO, César. Química para um mundo melhor. **Revista Química Nova**, v. 34, p. 733–733, 2011.

## ANEXOS

### ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

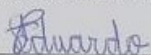
#### Termo de Autorização/Anuência Institucional

Solicito anuência/autorização para realização do projeto de pesquisa *Conceitos de Química no Ensino Fundamental: Abordagens Experimentais Relacionada com o Cotidiano e com a Natureza*. do(a) pesquisador(a) Lucinéia da Penha Eduardo, do Programa/Curso *Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais*, da Universidade Federal de Mato Grosso. Informo que a coleta/produção de dados será realizada no período de 20/05/2022 a 20/08/2022. Solicito, ainda, autorização para uso de infraestrutura física para realização da pesquisa, a saber, sala para entrevistas, necessária para *coletar os dados para a pesquisa*.

Informo que o(a) pesquisador(a) se compromete a:

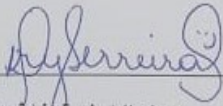
1. Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos possíveis.
2. Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos nas Resoluções Nº 466/12 e Nº 510/16 do CNS.
3. Como benefício para a instituição, após a finalização do projeto de pesquisa, *um material Pedagógico de Formação em Ciências Naturais*.

Nome da pesquisadora: Lucinéia da Penha Eduardo

Assinatura da pesquisadora: 

Eu, *Adriany Sabrine Ferreira do Nascimento*, gestora, autorizo a realização da pesquisa conforme solicitado acima.

Data: 14/02/2022

Assinatura e carimbo institucional: 

*Adriany Sabrine Ferreira do Nascimento*  
Diretora Escolar  
Mat. 274307

E. E. Dep. "Francisco E. Rangel Torres"  
Decreto/Criação 380/62  
Avenida Sete de Setembro, 1017- Cidade Alta  
CEP: 78275-000 - Rio Branco - MT  
Telefone: (65) 3257-1274

## ANEXO B – DECLARAÇÃO DE RECURSOS DA PESQUISADORA

### DECLARAÇÃO DE RECURSOS PRÓPRIOS E RESPONSABILIDADE

Eu, Lucinéia da Penha Eduardo, CPF 603.939.631-87 aluna do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais da UFMT responsável pelo projeto intitulado Conceitos de Química no Ensino Fundamental: Abordagens Experimentais Relacionada com o Cotidiano e com A Natureza, declaro que a pesquisa será realizada com RECURSOS PRÓPRIOS, assumindo a responsabilidade de dar assistência integral às complicações e danos decorrentes da pesquisa ou do uso do produto sob investigação, considerando os riscos previstos ou não.

Através da presente declaração, assumo o compromisso de assistir integralmente aos participantes selecionados para a referida pesquisa, caso venham a sofrer danos decorrentes da investigação proposta por este estudo.

Cuiabá, 14 de fevereiro de 2022.



Lucinéia da Penha Eduardo

(Pesquisadora Responsável)

ANEXO C – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Autorização para Participação no Projeto

Ensino de Química no Ensino Fundamental I

Eu \_\_\_\_\_ portador do RG nº \_\_\_\_\_,  
domiciliado no endereço: \_\_\_\_\_,  
bairro: \_\_\_\_\_, cidade: \_\_\_\_\_ responsável

Pelo(a) aluno(a) \_\_\_\_\_,  
matriculado na turma do 3º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Deputado Francisco Eduardo Rangel Torres, autorizo meu/minha filho(a) a participar do Projeto de Pesquisa que será desenvolvido pela mestrandia professora Lucinéia da Penha Eduardo, aluna do PPGE-CN (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais –UFMT). O projeto será realizado nas dependências da Escola.

Observação: Durante a realização do projeto teremos algumas atividades práticas, portanto preciso saber se seu/sua filho(a) tem algum tipo de alergia?

Não ( ), Sim ( ), quais: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável

Telefone celular: \_\_\_\_\_ telefone fixo: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
Cidade/UF

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

Orientadora: Prof. Dra. Mariuce Campos de Moraes

Aluna: Lucinéia da Penha Eduardo

Questionário para os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, sobre o Ensino de Ciências e os Conceitos de Química.

Aluno (a) nº \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) masculino ( ) feminino

1)O que é Ciências?

---

---

2)O que podemos aprender nas aulas de Ciências?

---

---

3)Você já ouviu falar sobre Química?

---

---

4)Qual a importância da Química para a sociedade?

---

---

5)Os conhecimentos químicos tem ajudado a melhorar a qualidade de vida dos seres humanos?

---

---

6) Nesse tempo de pandemia do Coronavírus (COVID-19), em que a Química tem contribuído com a sociedade?

---

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

Orientadora: Prof. Dra. Mariuce Campos de Moraes

Aluna: Lucinéia da Penha Eduardo

Questionário para professores do Ensino Fundamental I, sobre o Ensino de Ciências e os Conceitos de Química.

- 1) Como você tem trabalhado o ensino de Ciências com seus alunos?
  
- 2) Você considera importante ensinar Ciências no Ensino Fundamental? Justifique.
  
- 3) Na sua opinião, trabalhar conceitos teóricos e práticos favorece a aprendizagem no ensino de Ciências? Justifique.
  
- 4) Em suas aulas de Ciências, você já trabalhou algum conceito de Química? Justifique.
  
- 5) Se caso ainda não trabalhou conceitos de Química nas aulas de Ciências, você acha que seria importante começar a trabalhar esses conceitos químicos no I e II ciclo de formação? Justifique.
  
- 6) Na sua opinião, seria importante ter um Guia Didático como uma ferramenta de apoio para as aulas de Ciências abordando os conceitos químicos?