



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU– MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

ÂNGELO GOMES DE MELO

**PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL**

Anápolis-GO

2020

PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

ÂNGELO GOMES DE MELO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo
Co-orientadora: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

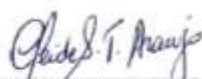
Anápolis-GO

2020

ÂNGELO GOMES DE MELO

PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO
NO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

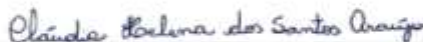
Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 16 de junho de
2020 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo
Presidente
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Prof. Dr. José Divino dos Santos
Membro Interno
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Profa. Dra. Cláudia Helena dos Santos Araújo
Membro Externo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG)

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

GAN584 p Gomes de Melo, Ângelo
PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL / Ângelo Gomes
de Melo; orientador Cleide Sandra Tavares Araújo; co-orientador Mirley
Luciene dos Santos. – , 2020.
256 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em
Ensino de Ciências) – Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade
Estadual de Goiás, 2020.

1. Experimentações Químicas. 2. Ensino Investigativo. 3. Problematização. 4.
Metodologias Ativas. 5. Sequência Didática. I. Sandra Tavares Araújo,
Cleide , orient. II. Luciene dos Santos, Mirley, co-orient. III. Título.

DEDICATÓRIA

Às pessoas mais importantes da minha vida: meu filho, minha namorada, familiares, amigos e em especial aos meus pais, pois sempre me apoiaram nessa jornada, porém me deixaram antes de terminá-la.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Douglas Emiliano, por ter se colocado prontamente para substituir minhas aulas durante o processo de seleção do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências -PPEC-UEG.

Ao Professor Gustavo Alexandre, coordenador de ensino do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, *Campus* Paracatu, por não ter medido esforços no sentido de organizar os meus horários de aula, logicamente sem prejudicar os estudantes, dando me condições de cursar as disciplinas do Mestrado.

Ao diretor geral do IFTM, Professor Ronaldo Dilásccio, pelo incentivo e apoio. Mostrando-se sempre pronto em atender as minhas demandas.

À Professora Ivanete Lopes que me substituiu durante todo o tempo que tive afastado do IFTM para a conclusão do Mestrado.

Aos meus estudantes do IFTM, pela compreensão, uma vez que tive de deixá-los para a conclusão do Mestrado.

Aos colegas do Mestrado, por dividirem os seus conhecimentos e aprendizados comigo. Muito obrigado a todos que demonstraram companheirismo, amizade e foram solidários comigo nas horas de dificuldades. Vocês são pessoas muito especiais para mim. Abraços.

À Professora Héliida Ferreira, pela serenidade que me orientou durante os primeiros 5 meses do mestrado.

Ao Professor Cláudio, por sua participação na banca no Seminário Interno de Pesquisa (SIP), pelas dicas e por ter me incentivado continuar rumo aos objetivos do meu trabalho.

À Professora Cleide Sandra, minha orientadora, pela tranquilidade, sinceridade e competência e excelência em suas atividades. Foi muito bom conhecê-la. O Mestrado valeu ainda mais a pena pela a amizade que construímos. Aprendi muito com você. Obrigado.

À Professora Mirley Luciene, minha coorientadora, pela paciência, competência, franqueza, eficácia e excelência em tudo que faz. A sua presença junto conosco foi de grande valia. Como foi bom podermos caminhar juntos. Muito obrigado.

Aos Professores componentes da minha banca, Claudia Helena e José Divino, pela pronta disponibilidade e pelas grandes contribuições que trouxeram para enriquecer este trabalho.

À Professora Sabrina do Couto, coordenadora do Mestrado, pelo cuidado, orientações e competência na gestão.

Aos Professores João Roberto, Juliana Simião, Leicy Francisca, Marcelo Duarte, Plauto Simão e Sabrina do Couto, pela determinação, competência e entusiasmo que ministraram suas disciplinas durante o Mestrado.

A todos os meus estudantes que tive a oportunidade de compartilhar as minhas ideias e sonhos durante a minha carreira acadêmica. Muito obrigado pelo apoio e motivação, pois com certeza sem vocês eu não estaria escrevendo este trabalho. Sejam muito felizes.

A todos os meus amigos de profissão, por sempre acreditarem no meu potencial, pela motivação para superar os desafios e pelo incentivo na realização do mestrado.

Ao diretor da Escola Estadual, Professor Ronaldo Borges, e à vice-diretora, Professora Marli Fonseca, por confiarem no meu trabalho e permitirem a aplicação da SD, Produto Educacional deste trabalho. Obrigado pela amizade e parceria.

À Professora Marilda Correa, por permitir a aplicação da SD em uma de suas turmas. Além do companheirismo, empenho e entusiasmo em me ajudar. Serei sempre muito grato a você. Muito obrigado.

Ao meu grande amigo Nélio, pela grande compreensão e paciência, pois foram muitas às vezes que não pude atender ao seu chamado.

Aos amigos que compreenderam a minha ausência, entendendo que estava em busca de novos conhecimentos.

Ao tio Romão e a tia Nilva que sempre estiveram presentes. Perguntando como eu estava, se eu estava conseguindo um bom êxito nas disciplinas e tarefas do Mestrado. Mostrando compreensão nas vezes que não os entendiam tão bem, pois estava focado na escrita dos trabalhos.

Ao tio José Alves, pelos conselhos e apoio aos estudos durante toda a vida.

À tia Valdemira, pessoa que na falta da minha mãe, passou a ser minha segunda mãe. Uma visita certa de quase todos os dias, não se importando que muitas das vezes não pude lhe dar a ela a atenção devida. A Senhora é, e sempre será muito especial para mim.

À tia Valdira (tia Guinha), por todas as vezes que me recebeu em sua casa quando estava voltando de Anápolis e por sempre lembrar-se de mim em suas orações.

Ao meu compadre José Sebastião (Tiãozinho da tia Dete), pelo companheirismo, amizade e presença constante. O senhor é uma pessoa muito especial para mim. Amigo de todas as horas. Obrigado sempre.

Aos primos e primas que deixei de visitar e receber em minha casa devido as atividades do Mestrado. Como sou filho único, considero vocês como meus irmãos. Meu muito obrigado pela compreensão de todos.

À toda a minha família, pelo respeito, preocupação e atenção. Vocês são uma alegria constante em minha vida. Sem vocês, eu não seria quem sou e não chegaria até aqui. Amo todos vocês.

Ao meu filho Thiago, pelo carinho e presença de todos os dias, por saber ouvir os meus desabafos e angústias, mas sempre dando força para continuar e falando para nunca desistir. Te amo. Deus te abençoe sempre.

À minha namorada Luiza, por suportar tantas horas sem minha presença, por entender que não era possível responder todas as mensagens no WhatsApp em tempo hábil, por ouvir as minhas angústias com paciência e por me esperar para continuarmos sempre juntos e unidos. Te amo.

Aos meus pais, agora com o coração cortado e com os olhos cheio de água, pelo apoio e motivação mesmo nas horas de muita aflição e dificuldades. Lembro do dia em que falei com eles que iria começar a fazer o Mestrado em Anápolis, mas que não seria fácil devido a distância e as despesas que iriam aumentar. Porém vi nos olhos deles a alegria, pois sabiam que eu estaria realizando um sonho. Eles disseram que para tudo se dava um jeito. Obrigado meus pais pelo amor que dedicaram a minha vida. Saudades.

“A melhor maneira de se ter uma boa ideia é ter várias boas ideias.”

“Acredito que todos os fenômenos complicados podem ser explicados por princípios científicos mais simples.”

Linus Carl Pauling

Professor, escritor, cientista e pacifista

Nobel de Química, em 1954 e

Nobel da paz, em 1962

PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

RESUMO

O trabalho seguiu a linha de pesquisa metodologias e recursos educacionais para o Ensino de Ciências, procurando identificar as diferentes práticas escolares no Ensino de Química e a importância da Experimentação neste contexto. Os trabalhos desenvolvidos nesse período visaram contribuir para a melhoria da prática no Ensino de Química, além de oportunizar aos educadores brasileiros um olhar sobre a Experimentação Química no Ensino Médio no Brasil. O desenvolvimento das pesquisas realizadas, foi pautado inicialmente nos conhecimentos teórico-práticos sobre o Ensino de Ciências, por meio da conclusão das disciplinas do programa de mestrado. A pesquisa foi realizada por meio do desenvolvimento de vários estudos bibliográficos, tais como: análise de diferentes práticas escolares no Ensino de Química; análise da produção de sabão em benefício do meio ambiente, à luz da teoria de Piaget, em uma Escola Estadual de Minas Gerais; realização de um mapeamento sistemático da literatura a respeito das Experimentações Químicas e verificação bibliográfica das Sequências Didáticas direcionadas ao Ensino de Química no Ensino Médio. Como desdobramento dessas pesquisas foi elaborada, aplicada e avaliada uma Sequência Didática (SD) que visou aprimorar os processos de ensino e aprendizagem na aplicação de experimentos químicos, observando as consequências das intervenções e visando a validação do modelo. A SD foi aplicada em uma escola do Ensino Médio no município de Vazante-MG. A SD seguiu o conceito sobre SD de Zabala (1998) e os Três Momentos Pedagógicos (TMP) sugeridos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). A elaboração, aplicação e avaliação de uma SD, utilizando um tema gerador e procurando mostrar o quanto a Experimentação Química é relevante no aprendizado dos conteúdos de Química no Ensino Médio, veio com o intuito de tornar o Ensino de Química mais agradável, interessante, gerador de aprendizagem, alinhando a teoria à prática e indo além dos aspectos motivacionais, atingindo os conceituais, atitudinais e procedimentais (FERREIRA *et al.*, 2018). De acordo com Freire (1987) a investigação sobre um tema gerador quando feita de forma consciente, propicia aos estudantes a pensarem de forma crítica. Por meio da análise dos resultados, entendeu-se que uma SD, utilizando um tema gerador através de uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e fazendo uso da Experimentação Química investigativa e problematizadora, pode realmente facilitar o trabalho do Professor na sala de aula, proporcionando aos estudantes a aprendizagem dos conceitos científicos. Durante o desenvolvimento da SD fez-se uso de uma sala virtual, por intermédio da plataforma do *Google Classroom*, a qual mostrou-se uma excelente ferramenta, pois favorece a oportunidade de diálogo aluno-aluno, aluno-professor e professor-professor. Além de contribuir para postagens de materiais e distribuição de atividades. Foi elaborada uma SD como Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus* Central – SEDE: Anápolis/GO - CET.

Palavras-chave: Experimentações químicas; Ensino investigativo; Problematização; Metodologias ativas; CTSA; Sequência didática.

USUAL SCHOOL PRACTICES AND THE IMPORTANCE OF EXPERIMENTATION IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT

The work followed the line of research methodologies and educational resources for Science Teaching, seeking to identify the different school practices in Chemistry Teaching and the importance of Experimentation in this context. The works developed in this period aimed to contribute to the improvement of the practice in the Teaching of Chemistry, in addition to giving Brazilian educators an opportunity to look at Chemical Experimentation in High School in Brazil. The development of the research carried out was based initially on theoretical and practical knowledge about Science Teaching, through the completion of the disciplines of the master's program. The research was carried out through the development of several bibliographic studies, such as: analysis of different school practices in Chemistry Teaching; analysis of soap production for the benefit of the environment, in the light of Piaget's theory, at a State School of Minas Gerais; realization of a systematic mapping of the literature about the Chemical Experiments and bibliographic verification of the Didactic Sequences directed to the Teaching of Chemistry in the High School. As a result of these researches, a Didactic Sequence (SD) was developed, applied and evaluated in order to improve the teaching and learning processes in the application of chemical experiments, observing the consequences of the interventions and aiming at the validation of the model. SD was applied at a high school in the municipality of Vazante-MG. SD followed Zabala's concept of SD (1998) and the Three Pedagogical Moments (TMP) suggested by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2018). The elaboration, application and evaluation of an SD, using a generator theme and trying to show how much Chemical Experimentation is relevant in the learning of Chemistry contents in High School, came with the intention of making Chemistry Teaching more pleasant, interesting, generator of learning, aligning theory to practice and going beyond motivational aspects, reaching conceptual, attitudinal and procedural aspects (FERREIRA et al., 2018). According to Freire (1987), research on a generative theme when done consciously, allows students to think critically. Through the analysis of the results, it was understood that an SD, using a generative theme through a contextualized, interdisciplinary approach and making use of investigative and problematic chemical experimentation, can really facilitate the work of the Teacher in the classroom, providing students students to the learning of scientific concepts. During the development of SD, a virtual room was used, using the Google Classroom platform, which proved to be an excellent tool, as it favors the opportunity for student-student, student-teacher and teacher-teacher dialogue. In addition to contributing to material posts and distribution of activities. An SD was prepared as an Educational Product of the Stricto Sensu Graduate Program, Professional Master's Degree in Science Teaching (PPEC), at the State University of Goiás-UEG, Central Campus - SEDE: Anápolis / GO - CET.

Keywords: Chemical experiments; Investigative teaching, problematization, active methodologies; CTSA; Following teaching.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café

ABP – Aprendizagem Baseada em projetos

AC – Aplicação do Conhecimento

AVC – Acidente Vascular Cerebral

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CECIFOP – Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CET – Ciências Exatas e Tecnológicas

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ambiente

EBTT – Ensino Básico Técnico e Tecnológico

EDEQ – Encontro e Debates sobre o Ensino de Química

EI – Ensino Investigativo

EM – Ensino Médio

ENADE – Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

ENEQ – Encontro Nacional do Ensino de Química

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

EUA – Estados Unidos da América

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro

IMC – Índice de Massa Corporal

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

ISSN – *International Standard Serial Number*

IUPAC - *International Union of Pure and Applied Chemistry*

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MC – Mapa Conceitual

MEC – Ministério de Educação e Cultura

OC – Organização do Conhecimento

PBL – *Problem Based Learning*

PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNs – Os Parâmetros Curriculares Nacionais

PET – Poli Tereftalato de Etila

PET – Programa de Educação Tutorial

PI – Problematização Inicial

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde

PVC – Policloreto de vinila

PPEC – Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

PIB – Produto Interno Bruto

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PNS – Pesquisa Nacional de Saúde

QF – Questionário Final

QNEsc – Química Nova na Escola

QP – Questões Prévias

QVP – Questionário Verificativo do Perfil

ReBEQ – Revista Brasileira do Ensino de Química

REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química

REM – Reforma do Ensino Médio

SD – Sequência Didática

SDs – Sequências Didáticas

SIP – Seminário Interno de Pesquisa

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TDC – Textos de Divulgação Científica

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

TMP – Três Momentos Pedagógicos

TS – Temas Sociocientíficos

UHT – *Ultra High Temperature*

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UNICAP – Universidade Católica de Pernambuco

VIGITEL – Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....	42
Figura 1: Kit com materiais alternativos para a realização dos experimentos químicos ...	52
Figura 2: Desenho do aluno A12	57
Figura 3: Resultado do experimento de um grupo na 3ª aula	59
Figura 4: Momento de discussão e cálculo durante a 4ª aula.....	61
Figura 5: Resultado do experimento e cálculo da concentração de um grupo na 4ª aula .	62
Figura 6: Mapa conceitual do aluno A8.....	62
Figura 7: Desenho do aluno A12	63
FIGURAS DOS ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	73
Título do artigo: A Experimentação, a Problematização e o uso de Recursos Digitais para o ensino de Soluções no Ensino Médio	88
Figura 1: Kit com materiais alternativos para a realização dos experimentos químicos utilizados na SD desenvolvida para o ensino sobre Soluções.....	104
Figura 2: Registro dos experimentos de alguns grupos de estudantes do Ensino Médio durante a 3ª aula da SD	107
Figura 3: Registro dos experimentos de alguns grupos de estudantes do 2º ano do Ensino Médio na 4ª aula da SD.....	109
Figura 4: Mapa conceitual do aluno A12 e A14, respectivamente, Mapa conceitual dos estudantes A12 e A14 durante a realização da 5ª aula da SD	110
Figura 5: Desenhos dos estudantes A8 e A2 durante a 5ª aula da SD aplicada	111
Figura 6 - Texto final dos estudantes do Ensino Médio A3, A4 e A12, respectivamente, após a aplicação da SD.....	112
FIGURAS DOS ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS	119
Figura 1: Print da tela de submissões da Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais	119
Figura 2: Print da tela de submissões da Revista Ciências & Ideias.....	145

LISTA DE QUADROS

QUADROS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....	42
Quadro 1- Descrição das atividades da Sequência Didática e conteúdos químicos por aula	46
Quadro 2: A situação-problema apresentada na 1ª aula.....	47
Quadro 3: Parte do roteiro da aula experimental investigativa realizada na 3ª aula da SD.....	56
Quadro 4: Quadro para preenchimento conforme análise experimental	58
QUADROS DOS ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	73
Título do artigo: Diferentes Abordagens no Ensino de Química.....	73
Quadro: Artigos e o capítulo de livro selecionados na pesquisa considerados muito importantes.....	81
Título do artigo: A Experimentação, a Problematização e o uso de Recursos Digitais para o ensino de Soluções no Ensino Médio	88
Quadro 1: Descrição dos conteúdos e das atividades investigativas da Sequência Didática aplicada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio em uma Escola da rede pública estadual de Minas Gerais em 2019. Legendas: TMP – Três Momentos Pedagógicos; PI – Problematização Inicial, OC – Organização do Conhecimento e AC – Aplicação do Conhecimento	99
Quadro 2: Questões problematizadoras para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema e da situação problema utilizadas na SD.....	102
Quadro 3: Roteiro da aula experimental investigativa realizada na 3ª aula da SD	105
Quadro 4: Modelo de quadro para preenchimento conforme análise experimental	105
Quadro 5: Roteiro da aula experimental investigativa realizada na 4ª aula da SD.....	108
QUADROS DOS ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS	119
Título do artigo: Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio.....	119
Quadro 1: Coleta na área de Ensino, para o título Química, Plataforma Sucupira/ CAPES (2013-2016). https://sucupira.capes.gov.br , acesso em 17/10/2018	127
Quadro 2: Conteúdos trabalhados nas Experimentações Químicas e que estão presentes nos artigos selecionados no Mapeamento realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018	137

LISTA DE TABELAS

TABELA DOS ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	73
Título do artigo: Diferentes Abordagens no Ensino de Química	73
Tabela: Classificação dos artigos e o capítulo de livro coletados na pesquisa	80
TABELA DOS ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS.....	119
Título do artigo: Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio	119
Tabela 1: Dificuldades apontadas pelos autores dos estudos mapeados para a realização da Experimentação no Ensino de Química no Brasil	132

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICOS DOS ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS	73
Título do artigo: Diferentes Abordagens no Ensino de Química.....	73
Gráfico: Resultados verificados na análise dos artigos considerados muito importantes.	82
GRÁFICOS DOS ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS	119
Título do artigo: Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio.....	119
Gráfico 1: Tendência temporal dos artigos selecionados no Mapeamento Sistemático coletados na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018 para o período 2009-2018.....	129
Gráfico 2: Distribuição dos artigos selecionados no Mapeamento Sistemático coletados na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018.....	130
Gráfico 3: Classificação das atividades experimentais encontradas no Mapeamento Sistemático realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018	135
Gráfico 4: Instrumentos de coleta de dados utilizados nos estudos publicados nas revistas selecionadas no Mapeamento Sistemático realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018.....	136
Título do artigo: Sequências Didáticas no Ensino de Química: Possibilidades para a Experimentação.....	145
Gráfico 1: Instrumentos utilizados como recursos didáticos nas Sequências Didáticas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca <i>Google Scholar</i> existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019	153
Gráfico 2: Número de Sequências Didáticas aplicadas por série do Ensino Médio selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca <i>Google Scholar</i> existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.....	154
Gráfico 3: Número de aulas por Sequências Didáticas selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca <i>Google Scholar</i> existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019	154
Gráfico 4: Número de Sequências Didáticas por faixa etária dos estudantes, nas Sequências Didáticas selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca <i>Google Scholar</i> existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019	155

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 A Base Nacional Comum Curricular - BNCC	23
2.2 A importância das Sequências Didáticas (SD)	24
2.3 O uso de recursos tecnológicos no Ensino de Química	25
2.4 Experimentação Química	27
2.5 O Ensino de Química investigativo, problematizador e contextualizado	30
2.6 O Currículo Escolar no Ensino de Química	32
2.7 História do Ensino de Química	34
3 OBJETIVOS	38
3.1 Objetivo Geral	38
3.2 Objetivos Específicos	38
4 PERCURSO METODOLÓGICO	39
5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	42
5.1 A Sequência Didática elaborada, aplicada e avaliada	42
5.2 Plataforma <i>Google Classroom</i>	64
6 REFERÊNCIAS	66
7 ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICO	73
7.1 Título do artigo: Diferentes Abordagens no Ensino de Química	73
7.2 Título do artigo: A Experimentação, a Problematização e o uso de Recursos Digitais para o Ensino de Soluções no Ensino Médio	88
8 ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS	119
8.1 Título do artigo: Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio	119
8.2 Título do artigo: Sequências Didáticas no Ensino de Química: Possibilidades para a Experimentação	145
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	162
APÊNDICES	164
Apêndice 1 - Entrevista com a Professora da turma	164
Apêndice 2 - Questionário Verificativo do Perfil	167
Apêndice 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	169
Apêndice 4 - Roteiro da aula experimental investigativa da 3ª aula	171

Apêndice 5 - Roteiro da aula experimental investigativa da 4ª aula.....	173
Apêndice 6 - Relatório de atividades práticas - Química	175
Apêndice 7 - Aplicação do Conhecimento – outras situações	177
Apêndice 8 – Mapa Conceitual.....	178
Apêndice 9 - Desenho	179
Apêndice 10 – Texto para a avaliação da SD	180
Apêndice 11 - Questionário Final da SD	181
Apêndice 12 - Lista de material de apoio para o desenvolvimento da SD postado na plataforma <i>Google</i> sala de aula.....	184
Apêndice 13 – Capítulo de Livro - Analisar à Luz da Teoria de Piaget a Produção de Sabão em Benefício do Meio Ambiente na Escola Estadual JK no Município de Vazante - MG	186
Apêndice 14 – Produto Educacional - Sequência Didática para a Abordagem do Conteúdo de Soluções por meio da Experimentação Investigativa.....	204
ANEXOS	251
Anexo 1 – Texto I – Diferenças entre os tipos de sucos	251
Anexo 2 – 15 – Texto II – Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir?.....	252
Anexo 3 – Texto III – Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde	254
Anexo 4 – Texto IV – Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos	255
Anexo 5 – Texto V – Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café	256

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho nasceu da vontade de conhecer um pouco mais do Ensino de Química no Brasil e pensando em verificar como a Experimentação Química tem contribuído para esse ensino. Essa vontade veio crescendo ao longo dos mais de 20 anos que estou na docência do Ensino de Química no Ensino Médio, na ligeira experiência no Ensino Superior e durante a realização das disciplinas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

O estudo de Química tem causado preocupação constante nos últimos anos, uma vez que muitos estudantes encontram dificuldades na disciplina de Química, resultando em falta de interesse, motivação e aprendizagem dos conteúdos, ocasionando por alguns um baixo aproveitamento nos processos oficiais de avaliação, como o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, Exame Nacional de Desempenho de Estudantes - ENADE, Vestibulares e outros (QUADROS *et al.*, 2011).

A estratégia teórico-metodológica usada pelos docentes de Química tem estado em desacordo com as expectativas no Ensino de Química. O ensino tem acontecido com conceitos abstratos, sem contextualização, priorizando a reprodução do conhecimento, da cópia e da memorização, fora da realidade e com dificuldades em estabelecer uma relação entre a informação científica e as vivências cotidianas dos estudantes. O método utilizado não estimula e nem motiva o estudante na busca do conhecimento, entretanto novos recursos metodológicos estão sendo estudados (LIMA, 2012).

Os profissionais da educação não estão conseguindo reverter este quadro, devido a várias dificuldades encontradas nas escolas, porém nos debates realizados pelo Brasil a fora tem-se discutido a respeito das necessidades da atuação do Professor em sala de aula e da aprendizagem do estudante (QUADROS *et al.*, 2011).

Segundo Fernandes (2012) um dos desafios é que em grande parte das escolas brasileiras o ensino tem acontecido de forma descontextualizada e Silva; Marinho e Lima (2013) relatam algumas das principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes apontadas pelos gestores: “a) 50% apontaram a leitura, escrita e interpretação; b) 23,5% a matemática como a principal “vilã”; c) 23,5% indicaram falta de acompanhamento familiar à ausência do hábito de estudar.”

Sabe-se que cada estudante tem sua forma de ver e interagir com o mundo, levando-os a aprender e assimilar em tempos diferentes uns dos outros, sendo assim o Professor deve proporcionar diferentes meios e abordagens de ensino em suas aulas, pois assim os estudantes

terão diferentes oportunidades de construir o conhecimento. Dessa forma existem vários meios didáticos para serem aplicados e diferentes formas de avaliações, podendo ser utilizados métodos distintos (ANTUNES, 2001).

Segundo Quadros *et al.* (2011) as mudanças reais no ensino e aprendizagem tem acontecido muito pouco, quase não houve alteração nos currículos escolares e o conteúdo químico continua sendo ensinado no Ensino Médio de forma tradicional, não dando oportunidade ao estudante de obter o conhecimento científico vinculado a sua realidade de vida.

Os estudantes possuem à sua maneira própria de se inter-relacionar e enxergar o mundo, com isso, a apropriação do conhecimento acontece em tempos distintos. Antunes (2001) relata a existência de diversos recursos didáticos que podem ser utilizados, inclusive várias formas de avaliar o estudante. Diante dessa situação, uma Sequência Didática (SD) envolvendo um tema gerador, Experimentação Química, Investigação, Problematização e Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), tornou-se uma excelente opção a ser seguida.

Sendo que para Freire a investigação sobre um tema gerador quando feita de forma consciente, propicia aos estudantes a pensarem de forma crítica. Segundo o autor os “temas geradores” quando colocados em círculos concêntricos necessitam partir do mais geral e ir em direção ao mais particular (FREIRE, 1987, p. 60).

No intuito de contribuir com essa discussão, inicialmente foi desenvolvido um estudo em umas das disciplinas do Mestrado, o qual foi publicado na forma de artigo e apresentado oralmente no II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP 2019, envolvendo as diferentes práticas no Ensino de Química. Esse estudo está inserido nos artigos relacionados a esta dissertação.

Dando sequência aos estudos foi realizado um estudo e publicado como capítulo de livro pela editora Atena (apêndice 13), o qual analisou à luz da teoria de Piaget a produção de sabão em benefício do meio ambiente em uma Escola Estadual no município de Vazante-MG.

Na continuação dos estudos realizou-se um mapeamento sistemático da literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio e logo após um levantamento sobre Sequências Didáticas no Ensino de Química. Ambos os estudos estão inseridos na forma de artigo nesta dissertação. O intuito de todos esses trabalhos foi colaborar para uma reflexão sobre o Ensino de Química no Brasil, tendo um olhar especial na Experimentação Química.

O desdobramento dessa reflexão foi a elaboração e posteriormente a aplicação e avaliação de uma SD numa Escola Estadual de Minas Gerais, em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, durante o 2º semestre de 2019, atingindo 32 estudantes. A SD seguiu o conceito sobre

SD de Zabala (1998) e os Três Momentos Pedagógicos (TMP) sugeridos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018).

A partir da avaliação da SD foi construído o Produto Educacional (apêndice 14) do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus* Central – SEDE: Anápolis/GO - CET. O objetivo foi construir um material de apoio aos Professores de Química, auxiliando na organização de aulas mais atrativas e propulsoras da aprendizagem dos conceitos químicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Além das referências teóricas presentes nos artigos e no capítulo de livro inseridos nesta dissertação, coloco ainda as referências abaixo discriminadas, pois entendo que são de grande relevância para análise e compreensão do meu estudo.

2.1 A Base Nacional Comum Curricular - BNCC

A BNCC (BRASIL, 2017) indica que as medidas pedagógicas precisam ser orientadas para o desenvolvimento de competências, recomendando claramente o que os estudantes precisam “saber” (observando a constituição de habilidades, atitudes, valores e saberes) e, acima de tudo, do que precisam “saber fazer” (observando a mobilização dessas habilidades, atitudes, valores e saberes para solucionar reivindicações complexas da vida cotidiana, do mundo do trabalho e dos direitos e deveres do cidadão).

O mundo contemporâneo incute uma visão inovadora a questões centrais do desenvolvimento da educação: “o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado” (BRASIL, 2017, p. 14). O novo cenário mundial exige o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, conseguir lidar com a informação cada vez mais disponível, aplicar conhecimentos na resolução de problemas, agir com cautela nos contextos das culturas digitais, ter autonomia na tomada de decisões, ser proativo para obter soluções, saber lidar e entender as diferenças e as diversidades. Nessa visão, a BNCC afirma, de forma explícita, o seu comprometimento com a educação integral, compreendendo, assim, que a “Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global” (BRASIL, 2017, p. 14).

Em relação à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – a BNCC propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens indispensáveis ministradas até o 9º ano do Ensino Fundamental, bem como, as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, assumir uma visão plural, singular e integral do estudante, colocando-os como sujeitos de aprendizagem, e propiciar uma educação voltada ao seu reconhecimento, acolhimento e desenvolvimento pleno, nas singularidades e diversidades (BRASIL, 2017).

Espera-se, no Ensino Médio, uma diversificação de situações-problema, incluindo aquelas que concedam aos estudantes a aplicação de modelos com maior nível de abstração e

de propostas de intervenção em situações mais amplas e complexas. Os estudantes devem ampliar e aprofundar suas reflexões a respeito das tecnologias, tanto no que cabe ao seu papel na sociedade atual e na sua forma de produzir, como também no tocante às perspectivas futuras de desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 2017). Diante destas observações entende-se que uma Sequência Didática poderá atender as expectativas mencionadas.

2.2 A importância das Sequências Didáticas (SDs)

Para Gonçalves e Ferraz (2016, p. 126) “o termo SD surgiu em 1996, nas instruções oficiais para o ensino de línguas na França, quando pesquisadores viram a necessidade de superação da compartimentalização dos conhecimentos no campo do ensino de línguas”.

A elaboração, aplicação e avaliação de uma SD utilizando um tema gerador, aplicando Experimentação Química, contextualizando o conteúdo e usando o Ensino Investigativo, é de grande relevância no cenário educacional brasileiro. A partir da divulgação de uma SD os Professores poderão aplicá-las na íntegra ou adaptá-las (LIMA, 2012).

A busca de um tema geral também é de suma importância na elaboração de uma SD, sendo necessário na sua formulação resumir o aspecto da realidade dos estudantes. O momento desta busca é o que caracteriza a interação da educação como prática da liberdade (FREIRE, 2008, p. 101). Dessa forma quando o Professor está na busca da temática significativa, ele já precisa se preocupar com a problematização dos próprios temas, pelas suas associações com outros temas e pela relação “histórico-cultural” (FREIRE, 1987, p. 64).

Para Lima (2012) a divulgação dessas SDs é uma forma de dar oportunidades a docentes ou futuros docentes de preparem suas aulas, observando diferentes metodologias ativas em busca de um ensino e aprendizagem mais voltado ao cotidiano do estudante.

Propõe-se o uso das Sequências Didáticas, pois por meio delas o Professor terá melhores condições de planejar suas aulas, diversificar recursos e abordagens metodológicas, apresentar situações do dia-a-dia ao estudante e fazer o uso de novas tecnologias. Segundo Castells (1999, p. 188-191) cada revolução tecnológica tem seu próprio ritmo de difusão em estruturas sociais e econômicas”, sendo que as empresas de tecnologia de informação ligadas a internet estarão em constante crescimento no século XXI.

Para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97-98) as SDs auxiliam a mudança e a ascensão dos estudantes “a uma melhor mestria dos gêneros e das situações de comunicação”, sendo entendidas como um grupo de atividades organizadas, de forma metódica, em volta de um gênero textual oral ou escrito, visando propiciar aos estudantes novas formas de linguagem.

Pode-se considerar como ações de uma SD atividades audiovisuais, leitura, escrita, desenhos, fotografias, uso de aplicativos de celulares, objetivando desenvolver novas abordagens que possibilite aos estudantes um ensino de qualidade, uma vez que para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97) uma SD tem como propósito auxiliar o discente a compreender adequadamente “um gênero”, dando condições de “escrever ou falar de maneira mais adequada numa dada situação de comunicação”, gerando prazer ao estudante, pois o discente terá oportunidade de colocar em prática as ações (DOLZ, NOVERRAZ E SCHNEUWLY, 2004, p. 107).

Durante a aplicação de uma SD, os estudantes realizam algumas pesquisas relacionadas ao tema abordado na SD e são instigados a resolver as questões propostas, pois segundo Zômpero e Laburú (2011) no ensino por investigação os estudantes são levados a fazer pequenas pesquisas, combinando simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais e ressaltam que as atividades devem surgir de situações problemas.

Ribeiro e Cavassan (2016) destacam que os conteúdos conceituais estão ligados ao que se *deve saber*, uma vez que se direcionam as competências cognitivas, ou seja, aos teoremas, leis, fatos, enunciados e fenômenos concretos.

Já os conteúdos procedimentais se associam ao *saber fazer*, com ações bem estruturadas, visando a atingir um ou mais objetivos. Em relação aos conteúdos atitudinais, os mesmos se referem ao *como se deve ser*, Ribeiro e Cavassan (2016) citam que se associam às condições efetivas e sociais, baseados em normas, valores e atitudes que concede aos cidadãos emitir uma opinião ou exercer um determinado papel.

Diante do exposto, verifica-se que um dos motivos para a elaboração, aplicação e avaliação de uma SD envolvendo Ensino de Química é tornar os estudantes ativos no processo educacional, de forma que eles passem a buscar o conhecimento e o façam de maneira aprazível.

2.3 O uso de recursos tecnológicos no Ensino de Química

Castells (1999, p. 194) relata que “o mundo financeiro foi transformado na década de 1990 pelas mudanças institucionais e pelas inovações tecnológicas” e Vaz e Soares (2011) afirmam que atualmente as tecnologias de informação continuam com grande destaque, atuando em diversas áreas, sendo indispensável na vida das pessoas.

Existe uma real necessidade que os docentes percebam que, mesmo existindo dificuldades de acesso às novas tecnologias, existem recursos variados para ministrarem suas aulas, podendo sair da mesmice do cotidiano. Existem muitas técnicas e abordagens

interessantes que podem ser desenvolvidas e aplicadas pelo Professor, possibilitando fazer do espaço onde a aula é ministrada (sala ou laboratório), um ambiente descontraído, estimulador e desafiador, melhorando assim a aprendizagem do estudante (HARTWIG, 1985 apud LIMA, 2012)

Nesta visão, os Professores de Química poderão incluir em suas Sequências Didáticas (SDs), recursos multimídias que fazem parte da vivência dos estudantes, como aplicativo de celulares, vídeos no *YouTube*, músicas, sala de aula virtual etc.

Para Vaz e Soares (2011) o ciberespaço é um meio de informação que pode ser utilizado como antídoto contra o dogmatismo, proporcionando as pessoas diferentes tipos informação, uma vez que é acessível a qualquer cidadão. A escola e Professores não podem ficar distantes das novas tecnologias, uma vez que as mesmas podem proporcionar uma melhoria no Ensino de Química.

Essas novas tecnologias podem auxiliar o Ensino de Química, por intermédio de redes sociais, proporcionando trocas de informações a respeito de estratégias e metodologias utilizadas no ensino e aprendizagem. Os professores podem utilizar essas redes para divulgar os inúmeros experimentos químicos existentes e a melhor forma de aplicá-los, podendo ainda ser um meio utilizado para capacitá-los. Vaz e Soares (2011) cita que já existe um imenso número de Professores buscando experimentos e tirando dúvidas nas redes sociais

De acordo com Castells (1999) a revolução tecnológica se caracteriza pela sua aplicação para construção constante de novos conhecimentos e de novos meios de comunicação da informação, sendo as novas tecnologias processos a serem desenvolvidos e não ferramentas prontas para serem utilizadas.

Para Krasilchik (2000) a importância do ensino das Ciências cresceu a partir que a Ciência e a Tecnologia foram afirmadas como fundamentais no desenvolvimento da cultura, da sociedade e da economia. O envolvimento com novas tecnologias poderá interagir estudantes e Professores, gerando ótimas oportunidades de diálogos e transcendendo os horizontes escolares.

A lei de Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (PARANÁ, 2008b, p. 56-70) destaca a forte presença da Química no suprimento de novos produtos, em áreas surgidas recentemente, como a “biotecnologia, química fina, pesquisas direcionadas para oferta de alimentos e medicamentos, entre outras” (p.56).

A mesma lei também retrata a importância de debater sobre o uso da tecnologia nuclear, analisando seus “aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais” (p.56), pois é necessário desvencilhar-se de conceitos imprecisos, sem contextualização e adotar um ensino

que considera o conhecimento prévio do estudante, dando-lhe oportunidade para debater, ser articulador, conseguindo construir verdadeiramente um conhecimento por meio do ensino.

Nascimento *et al.* (2019) notaram que os Professores enxergam a utilização da Experimentação como uma abordagem propiciadora do processo de ensino e aprendizagem, sendo que para o enriquecimento das aulas os Professores utilizam SDs, visando melhorar o andamento das aulas teóricas/experimentais.

Diante das situações vistas, desenvolvi uma SD utilizando como abordagem a Experimentação investigativa e problematizadora, uma vez que para Zômpero e Laburú (2011) a investigação usada no ensino tem como finalidades “o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos estudantes, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação”.

2.4 Experimentação Química

Para Ferreira e Silva (2017) existe a necessidade de desenvolvimento de Experimentações Químicas no Ensino de Química, podendo ser realizado em laboratório, sala de aula ou outro espaço adequado. As atividades devem proporcionar circunstâncias favoráveis aos estudantes para agirem de forma autônoma, investigativa, significativa, cooperativa e reflexiva, dando-lhes condições para que adquiram saber científico contribuindo para a compreensão da relação teoria e prática e para que estes consigam perceber os conceitos abordados no seu cotidiano.

Na realização de experimentos químicos deve-se superar a ideia que os resultados são constantemente fiéis. “Desse modo, pode-se ampliar a crítica sobre as atividades experimentais espetaculares, coloridas, com efeitos explosivos que invariavelmente alcançam resultados esplêndidos.” Os processos químicos precisam ser vistos como ferramentas de ensino que propiciam o estudante refletir a respeito dos conteúdos desenvolvidos e os cenários a sua volta (PARANÁ, 2008a, p. 72).

De acordo com Jackle *et al.* (2017) é muito importante que os estudantes compreendam a articulação entre a teoria e a prática, evitando que eles tenham uma visão dogmática da Ciência, pensando que as atividades experimentais são simplesmente para a comprovação das teorias estudadas em sala de aula. Segundo Abreu (2009) o método tradicional, que primeiro apresenta a teoria e dela parte, é o inverso do método ativo que busca a experiência e dela parte para a teoria.

Segundo as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008a) a Experimentação existe desde o início dos ensinamentos em Ciências, sendo um meio de ensino essencial à aprendizagem, a qual contribui para que os problemas na aprendizagem científica sejam superados, possibilita diferentes interpretações, propicia a realização de debates entre estudantes, podendo direcionar o processo de forma investigativa.

Referente às atividades práticas, as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008a) entendem-se por:

atividade experimental toda atividade prática cujo objetivo inicial é a observação seguida da demonstração ou da manipulação, utilizando-se de recursos como vidrarias, reagentes, instrumentos e equipamentos ou de materiais alternativos, a depender do tipo de atividade e do espaço pedagógico planejado para sua realização (PARANÁ, 2008a, p. 71).

Para Gonçalves e Galiuzzi (2004) a magia e o imprevisível que acontece nas Experimentações Químicas necessitam ser ultrapassado, visando construir informações cada vez mais firmes e pertinentes. A Experimentação Química deve ser focada na contextualização do conteúdo dado, assim como na discussão da História da Ciência, no desenvolvimento científico e nas prováveis “relações conceituais, interdisciplinares e contextuais” (PARANÁ, 2008a, p. 72). “A experimentação, as atividades corporais mediadas por elementos lúdicos, imaginativos e afetivos devem ser orientadoras da constituição de saberes e aprendizagens” (CURRICULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS, 2018).

Segundo Rosito (2003) existem Professores que justificam a não utilização dos laboratórios químicos, devido acreditarem que necessitam realmente de um laboratório totalmente equipado com materiais e equipamentos sofisticados. O autor cita a importância em ter um laboratório bem equipado na escola, porém acredita na possibilidade de fazer experimentos em sala de aula, ou outros locais, por meio de materiais alternativos e de custo reduzido, sendo que esses desafios podem até contribuir para a criatividade dos estudantes.

Para Zanon e Maldaner (2012) quando os estudantes desenvolvem Experimentações Químicas, eles têm oportunidades de formularem hipóteses, incrementar maneiras de testá-las e remodelá-las conforme os resultados. Durante as Experimentações os estudantes podem questionar, observar e dialogar com os Professores, manusear substâncias nunca vistas pessoalmente, sendo que essas situações dão condições para que os estudantes adquiram novas habilidades e possam aplicá-las no seu cotidiano.

Leite (2018) aponta a necessidade de extrapolar o caráter motivador e ilustrador dos experimentos presentes nos livros didáticos, argumentando a importância de desenvolverem a

Experimentação investigativa. Galiazzi e Gonçalves (2004) citam que no decorrer da história a Experimentação passou a ser o foco principal quando apareceu o desejo de explicar as teorias e observações.

Na análise de Leite (2018), as coleções de livros didáticos ainda possuem muitas lacunas no que envolve a Experimentação, sendo ainda enraizada a ideia da Experimentação como forma de comprovação da teoria, com ausência de atividades investigativas focadas na formulação de situações problemas, proposição de hipóteses e desenvolvimento de procedimentos. Apesar de tudo o autor destaca a importância do livro didático, uma vez que quando usado adequadamente pelo Professor facilita a aprendizagem dos estudantes.

Na maioria das vezes, a aula de Química não instiga o interesse e a curiosidade dos estudantes, devido não estarem relacionadas com o seu cotidiano. Nesse contexto, as atividades experimentais podem proporcionar o interesse, a participação e a criatividade dos estudantes, tornando necessário saber relacionar a teoria com a prática.

Nota-se uma falta de interdisciplinaridade nas aulas expositivas ou experimentais em disciplinas que envolvem a área das Ciências da Natureza e que os estudantes não conseguem relacionar os conhecimentos oriundos de diferentes disciplinas, porém os estudantes se despertam em relação à integração de disciplinas somente quando são questionados e expostos a situações problemas (BILAR; FRIGGI; KEMMERICH, 2017). É possível realizar um trabalho interdisciplinar, mas de acordo com Reis e Braibante (2018) é necessário que se tenha os objetivos de aprendizagem bem definidos.

Para LEFF (2000, p. 22) a interdisciplinaridade acarreta “um processo de inter-relação e processos, conhecimentos e práticas que transborda e transcende o campo da pesquisa e do ensino no que se refere estritamente às disciplinas científicas e a suas possíveis articulações”.

Neste contexto, a noção de interdisciplinaridade se aplica tanto a uma prática multidisciplinar (colaboração de profissionais com diferentes formações disciplinares), assim como ao diálogo de saberes que funciona em suas práticas, e que não conduz diretamente à articulação de conhecimentos disciplinares, onde o disciplinar pode referir-se à conjugação de diversas visões, habilidades, conhecimentos e saberes dentro de práticas de educação, análise e gestão ambiental, que, de algum modo, implicam diversas “disciplinas” – formas e modalidades de trabalho – , mas que não se esgotam em uma relação entre disciplinas científicas, campo no qual originalmente se requer a interdisciplinaridade para enfrentar o fracionamento e a superespecialização do conhecimento (LEFF, 2000, p. 22).

Galiazzi e Gonçalves (2004) expõem que as atividades experimentais podem ser utilizadas pelos Professores para aguçar a curiosidade, incentivar a investigação e atingir um desfecho favorável na obtenção do saber, relacionando a teoria com a prática.

Segundo Salesse (2012) a Experimentação pode ter um caráter dedutivo ou indutivo. No primeiro (dedutivo), o estudante tem a oportunidade de testar o que é dito na teoria, ou seja, é usado para testar as hipóteses já existentes, parte da compreensão da regra geral para chegar a conclusão dos casos específicos, também denominado de método hipotético-dedutivo, já o método indutivo pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas, parte de casos específicos para tentar chegar a uma regra geral (ZIMMERMANN, 1993 apud SALESSE, 2012).

Todavia, é de grande importância a Experimentação no Ensino de Química, uma vez que é por meio desta abordagem que os estudantes têm melhores condições de assimilação dos conteúdos ministrados, superando as dificuldades existentes e fazendo com que o estudo fique mais agradável, podendo ser aplicado em seu contexto social de maneira natural e espontâneo. Estudantes de vários níveis de aprendizagem em Química manifestam dificuldades no decorrer das aulas, pois a maioria dos Professores realiza poucos experimentos para confrontar a teoria e a prática (SILVA, 2005).

2.5 O Ensino de Química investigativo, problematizador e contextualizado

Segundo Oliveira *et al.* (2016) a aprendizagem significativa acontece no momento em que os princípios ensinados mostram uma estrutura lógica, sejam de fácil compreensão, consideram os conhecimentos prévios dos estudantes e estejam em busca de agregar novos saberes de forma significativa aos mesmos.

O processo de ensino e aprendizagem dos novos saberes, apesar de dependente dos conhecimentos prévios não é estático, mas dinâmico, observando as semelhanças e diferenças entre os saberes prévios e os adquiridos, visando tecer um pensamento reflexivo e crítico sobre o assunto e atuando de forma participativa na sociedade (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Moreira (2012) relata a importância de repetir que a interação entre saberes prévios e saberes novos caracteriza a aprendizagem significativa, entretanto essa interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum saber realmente importante vivenciado pelo estudante.

Uma abordagem será significativa se atender aos objetivos pessoais do estudante, observando sua vida social e cultural, cabendo ao Professor saber avaliar, dialogar, argumentar

e elaborar propostas que satisfaçam estas condições (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Diante disso Lima, descreve:

Para se tornar efetivo, o ensino de química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode mais conceber um ensino de química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao estudante de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável (LIMA, 2012, p. 98).

O Professor, por meio de novas metodologias, poderá problematizar a situação e dar aos estudantes condições para irem em busca de soluções e indo mais além, os estudantes poderão levantar novos problemas. O estudante terá a oportunidade de perceber que a Química está presente no seu meio social e a importância que ela exerce na vida dos seres humanos. Nestas circunstâncias, o Professor também se torna mais próximo dos estudantes, de forma a mediar o conhecimento e verificar o aprendizado dos estudantes.

“Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.” (BERBEL, 2011, p. 29).

Berbel (2011) retrata que essas metodologias favorece o entusiasmo e a autonomia do estudante no momento em que ele passa a fazer parte da ação, tendo oportunidade de problematizar as situações envolvidas no processo, levantar hipóteses para soluções dos problemas e indicar os passos a serem seguidos para a obtenção das soluções dos problemas.

De acordo com Morán (2015) necessita-se adotar metodologias ativas que cerce os estudantes em atividades mais complexas, desafiadoras, proporcionando aos estudantes tomar decisões e averiguar as consequências. Atividades desafiadoras estimulam competências intelectuais, pessoais e comunicacionais e força o estudante a pesquisar, refletir, argumentar, aprender pela descoberta e caminhar do simples para o complexo, vindo de encontro com as orientações propostas pela BNCC (BRASIL, 2017).

Para desenvolver as tarefas com mais eficiência e rapidez, os estudantes precisam contar com a presença de um Professor capaz de auxiliar, acompanhar, mediar e de analisar os processos, resultados, lacunas e necessidades, de acordo com o desempenho individual ou em grupo dos estudantes. O Professor precisa ter boa preparação e remuneração, ser competente

intelectualmente, afetivamente e gerencialmente (MORÁN, 2015).

Para Cardoso e João (2019) “a contextualização interdisciplinar através da Experimentação é a essência para construção do conhecimento e novas descobertas”. Segundo Rocha e Vasconcelos (2016) existe a necessidade no estudo de Química de trabalhar de forma contextualizada, levantando os problemas e discutindo de forma democrática, motivando o estudante para que ele possa compreender a importância social, econômica, diante de uma sociedade com tantas tecnologias. Haja vista os obstáculos encontrados no processo educacional pode-se dizer que a resolução de problemas não só colabora para o ensino/aprendizagem, mas também auxilia nas habilidades de construção de um sujeito ativo, ético e sustentável.

2.6 O Currículo Escolar no Ensino de Química

A distância entre a vivência do estudante e o que está sendo estudado em sala de aula no Ensino de Ciências, de modo geral, tem sido um dos obstáculos na aprendizagem do estudante. Também se pode destacar currículos escolares que não ultrapassam os muros das escolas, a ausência de laboratórios e equipamentos, bem como o desinteresse das instituições e órgãos de ensino (TAVARES, 2014).

O Parecer CEE nº 937/2018 sobre o Currículo de Referência para implementação nas escolas de Educação Infantil e de Ensino Fundamental no Sistema Estadual de Ensino de Minas Gerais foi publicado em 19/12/18 no Diário do Executivo. O documento retrata que:

No Componente Curricular Ciências, o processo de ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido dentro de contextos sociais e culturalmente relevantes, que potencializam a aprendizagem significativa. Os temas devem ser flexíveis o suficiente para explorar a curiosidade e os questionamentos dos estudantes, proporcionando a sistematização dos diferentes conteúdos e seu desenvolvimento histórico, conforme as características e necessidades dos estudantes e do meio em que estão inseridos, nas diferentes etapas da Educação Básica (CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS, 2018, p. 733).

O currículo escolar deve ultrapassar a sala de aula e procurar interagir escola, Professor, estudante e sociedade, por intermédio dos recursos observados em Ciência e tecnologia, pensando em transformar o ambiente de forma responsável, agindo eticamente, politicamente e economicamente. Ferreira e Del Pino (2009) relataram que

Muitos professores, ao longo de sua prática docente, “acostumaram-se” a ver o currículo escolar como um documento que destacava prescrições sobre ensino,

aprendizagem, avaliação, metodologia, didática, organização, planejamento e objetivos. Mas já há algum tempo, o currículo deixou de ter essa dimensão meramente técnica, voltada para questões relativas a procedimentos, técnicas e métodos, e passou a considerar também questões de natureza sociológica, política e econômica, entre outras (FERREIRA e DEL PINO, 2009, p. 102).

A partir da BNCC (BRASIL, 2017) as instituições escolares privadas e públicas e as redes de ensino terão uma referência nacional comum e obrigatória para a construção de suas propostas pedagógicas e seus currículos, possibilitando a ascensão da qualidade do ensino educacional com equidade e garantindo a autonomia dos entes federados e as particularidades locais e regionais.

Segundo a BNCC a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) esclarece dois conceitos decisivos para o desenvolvimento da questão curricular no Brasil. Inicialmente estabelece a associação “entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos”. Em seguida fala sobre o foco do currículo. Quando diz que os conteúdos curriculares se encontram “a serviço do desenvolvimento de competências, a LDB orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a ser ensinados”. (BRASIL, 2017, p. 11).

A BNCC e os currículos se caracterizam na comunhão de valores e princípios que concordam que o ensino educacional tem uma incumbência com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões afetiva, intelectual, física, ética, social, simbólica e moral. A BNCC traz que independente do tempo da jornada escolar, o conceito de educação integral com a qual

está comprometida se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea (BRASIL, 2017, p. 14).

Um dos documentos observados para a elaboração do Currículo Referência de Minas Gerais foi a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) a partir do reconhecimento e da valorização das diferentes tradições, territórios, povos e culturas existentes no Estado de Minas Gerais. Referente às Ciências da Natureza o documento expõe:

Em Ciências da Natureza, os procedimentos que correspondem aos modos de buscar e organizar conhecimentos são bastante variados: a observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de

relações entre fatos ou fenômenos e ideias por meio da leitura e escrita de textos informativos, a elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica e questões para enquete, a busca de informações em fontes variadas, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a elaboração de perguntas e problemas, a proposição para a solução de problemas (CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS, 2018, p. 731)

Os currículos escolares ao expor Ciência em uma proporção que relaciona a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), une a educação científica aos meios culturais, morais e sociais dos cidadãos, sendo que os conteúdos científicos e tecnológicos são desenvolvidos e discutidos observando seus aspectos históricos, éticos, sociais, políticos e econômicos.

2.7 História do Ensino de Química

Conhecer a história da Química é importante para qualquer docente ou pesquisador, não apenas por curiosidade, mas por uma verdadeira necessidade de conhecer como aconteceu e acontece o processo de construção de conhecimento, pois existem vários argumentos que são a favor do Ensino de Química a partir da História da Ciência (KAFFER; SILVA e ALVES, 2018). Segundo Wang e Marsh (2002) as informações relacionadas a História da Ciência podem mostrar dados que auxiliem a esclarecer determinados conceitos, teorias e leis.

Pereira (2008) cita alguns argumentos favoráveis ao Ensino de Química por meio da História da Ciência: i) A história promove uma melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos; ii) A abordagem histórica conecta o desenvolvimento do pensamento individual com o desenvolvimento das ideias científicas; iii) História da Ciência é intrinsecamente motivadora. iv) Importantes episódios da História da Ciência e da cultura são conhecidos dos estudantes; iv) A história é necessária para entender a natureza da Ciência; v) A história contradiz o cientificismo e o dogmatismo presentes nos textos escolares; vi) A história, pelo exame da vida de cada cientista, em seu período, humaniza os objetos de estudos da Ciência, tornando-os menos abstratos e mais envolventes e vii) A história favorece a interdisciplinaridade.

As necessidades humanas surgidas ao longo da humanidade, tais como: a comunicação, o domínio do fogo e mais tarde do processo de cozimento, proporcionaram ao homem o desenvolvimento dos conhecimentos e de práticas relacionadas à transformação da matéria (PARANÁ, 2008b), sendo que “o domínio do fogo representa, sem dúvida, uma das

mais antigas descobertas Químicas e aquela que mais profundamente revolucionou a vida do homem” (VIDAL, 1986, p. 09).

Por meio desses conhecimentos e práticas o homem foi capaz de manipular metais (cobre, o bronze, o ferro e o ouro), realizar vitrificação, fazer chás, ir em busca de remédios e venenos etc. (VARGAS, 2001 e PARANÁ, 2008b). Esses saberes e práticas podem ser apontados como um conjunto de procedimentos que auxiliaram para a construção do conhecimento químico desde o século XVIII (PARANÁ, 2008b).

Kafer; Silva e Alves (2018) pontuam que:

Segundo a história das ciências, a primeira manifestação de pensamento científico é atribuída a Tales, que viveu no século VI a.C. na cidade Grega de Mileto, na costa da Jônia. Segundo Aristóteles, Tales de Mileto teria sido o primeiro filósofo da história da humanidade. Isto porque não foi o primeiro a utilizar o termo filósofo para referir-se a si mesmo, já que este foi Pitágoras, mas o primeiro a fazer jus ao título por sua forma de proceder, ao dar impulso a um afastamento da visão mitológica do mundo e procurar as causas primeiras, ou a causa primeira e única, das coisas e fenômenos da natureza com base, exclusivamente, na razão e observação da própria natureza (KAFFER; SILVA e ALVES, 2018, p. 2).

Tales por meio de suas observações ao redor de Mileto, chegou à conclusão que “a água era o elemento fundamental de que todas as coisas derivam”. Porém um dos discípulos de Tales, Anaxímenes, questionou essa ideia, pois se tudo tivesse tido origem na água, o que explicaria as diversidades existente no mundo (KAFFER; SILVA e ALVES (2018, p. 2).

Já ampliando um pouco mais essas ideias, Anaximandro, fez novas observações, uma vez que a água também “sofre transmutações, como a terra, a neve e o fogo”. Começou-se uma nova maneira de pensar, tendo como consequência novos debates filosóficos (KAFFER; SILVA e ALVES (2018, p. 2).

“Na história do conhecimento químico, por exemplo, vários fatos podem ser lembrados como forma de entender a constituição desse saber, entre eles a alquimia” (PARANÁ, 2008b, p. 38). Os estudos de Oliveira, Buffolo e Calixto (2019) sobre alquimia relatam que:

Antes do século XVII, os alquimistas árabes já dominavam processos de destilação, filtração e sublimação desenvolvendo métodos e aparelhagem para a realização de tais procedimentos (ARAGÃO, 2008). Os alquimistas inventaram técnicas e buscavam as relações entre os fenômenos naturais e as forças vitais. Seus trabalhos visavam o aperfeiçoamento do espírito humano e sua relação com o divino (FARA, 2014) (OLIVEIRA, BUFFOLO e CALIXTO, 2019, p. 88).

Com o avanço a humanidade surgiu na Grécia antiga a teorização sobre a composição da matéria e a “ideia de átomo com os filósofos gregos Leucipo e Demócrito, que lançaram algumas bases para o atomismo do século XVII e XVIII com Boyle, Dalton e outros” (PARANÁ, 2008b, p. 40). A indústria Química veio se expandir somente com Revolução Industrial (1760-1840), pois houve naquele momento um avanço no modo de produção capitalista.

Os químicos do século XIX discutiram vastamente a teoria atômica, pois a consideraram como o principal tema para a evolução da Química como Ciência e durante o século XIX, “essa química pautou-se num corpus teórico de explicações atômico-moleculares com os estudos de Dalton, Avogadro, Berzelius, entre outros”. (PARANÁ, 2008b, p. 41).

Em 1860, o alemão August Kekulé, no comando de um comitê, abordou pela primeira vez a necessidade de uma união para a Química, porém a União Internacional de Química Pura e Aplicada (em inglês: *International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC*) foi fundada somente em 1919, sucedendo o Congresso Internacional de Química Aplicada. A IUPAC passou a atuar como uma entidade não governamental e foi dividida em comitês, tendo como funções a criação de nomenclaturas, divulgação de trabalhos, incentivo e divulgação da Química no planeta (UNIÃO INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA E APLICADA, 2020).

Atualmente para Russo e Rôças (2019) a mídia tem associado a Química a algumas situações negativas, como os prejuízos causados ao meio ambiente e os acidentes radioativos, sem explicações detalhadas do que realmente gerou os efeitos prejudiciais ao meio ambiente e a sociedade. Cabe, portanto, ao Professor esclarecer aos estudantes o que será estudado e utilizar estratégias educacionais que venham motivar a aprendizagem dos conteúdos e construindo o conhecimento de acordo com a sua realidade social.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008b) citam que a Experimentação Química se destacou na Ciência moderna e sua presença foi evidente no desenvolvimento da Química durante os séculos XVIII e XIX, proporcionando várias investigações, culminando em isolamento de algumas substâncias gasosas e na descoberta de vários outros elementos metálicos.

Para Gonçalves (2005) apesar de existir a muito tempo um discurso educacional falando sobre a importância da Experimentação Química, a divulgação de sua importância ocorreu potencialmente somente na década de 60, do século XX, período em que houve o surgimento de alguns projetos, colocando em destaque o uso da Experimentação.

Nos estudos realizados por Silva e Machado (2008) demonstraram que:

Já na década de 1970, Giesbrecht (1979) apontava que, no Ensino Médio, a Química era ensinada de modo estanque, sem o emprego adequado da experimentação. Schnetzler (1981), ao analisar o conhecimento químico em livros didáticos brasileiros no período compreendido entre 1875 e 1978, concluiu que o Ensino Médio de Química tinha sido predominantemente teórico, veiculando conhecimentos dissociados de sua natureza experimental (SILVA e MACHADO, 2008, p. 234).

No momento existe uma tendência de investir em Experimentações Químicas com caráter investigador, “superando a ingenuidade da experimentação cunhada nas teses empirista-indutivistas que caracterizaram os projetos de ensino norte-americanos e ingleses, lançados na década de 60 do século passado” (GONÇALVES, 2005, p. 12). Porém o autor pontua que:

transformar o discurso vigente acerca da experimentação demanda compreender o que os professores da educação básica em Ciências Naturais e os formadores entendem sobre esse tema e também apontar para implicações na formação inicial e continuada, desafio para todos nós professores e pesquisadores, pois precisamos mudar não somente como pensamos, mas, sobretudo, nossa prática docente” (GONÇALVES, 2005, p. 131).

Segundo Fourez (2004) nas últimas décadas o Ensino de Ciências sofreu mudanças, uma vez que não existe mais espaço para um ensino que privilegie a memorização, existindo a urgência e necessidade de proporcionar aos estudantes um Ensino Investigativo problematizador e centrado em suas realidades cotidianas (SASSERON, 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Identificar as diferentes práticas escolares no Ensino de Química e a importância da Experimentação neste contexto.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar as diferentes práticas escolares no ensino de Química no Ensino Médio por meio da realização de uma pesquisa bibliográfica com a produção de um artigo científico;
- Realizar um mapeamento sistemático da literatura a respeito da Experimentação Química no Ensino Médio com a produção de um artigo científico;
- Realizar um estudo sobre SD no Ensino de Química no Ensino Médio, culminando com a produção de um artigo científico;
- Elaborar, aplicar e avaliar uma SD que vise aprimorar os processos de ensino e aprendizagem na aplicação de Experimentos Químicos;
- Produzir um artigo científico relacionado a elaboração, aplicação e avaliação da SD;
- Disponibilizar em versão digital a SD elaborada como produto final do mestrado profissional para acesso livre e gratuito.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia adotada em uma pesquisa tem como objetivo comunicar ao leitor sobre o delineamento metodológico adotado para desenvolver o estudo e, ao mesmo tempo, contextualizá-lo segundo o enquadramento científico em que se inscreve.

Segundo Kerlinger (1980, p. 94) o delineamento metodológico evidencia a forma pela qual um problema de pesquisa é definido e posicionado em uma estrutura, sendo, portanto, definido “como um plano e a estrutura da investigação, concebidos de forma a obtermos respostas para as perguntas da pesquisa”.

Para Fonseca (2002), *methodos* significa organização, e *logos*, estudo sistemático, pesquisa, investigação, sendo, portanto, metodologia um estudo da organização, as trilhas a serem seguidas para efetuar uma pesquisa

Para Andrade (2002) a pesquisa descritiva preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, sendo que os mesmos não sofrem interferência do pesquisador. Todavia, segundo Triviños (1987), a pesquisa descritiva requer do pesquisador uma delimitação precisa de técnicas, métodos, modelos e teorias que direcionará a coleta e análise dos dados, cujo objetivo é dar validade científica à pesquisa.

De acordo com Godoy (1995a, p. 23) a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se manifesta como algo estruturado de forma rígida, pois é por meio da imaginação e da criatividade que concede aos investigadores condições para proporem novas perspectivas. Godoy (1995b, p. 63) relata que uma análise qualitativa se torna mais viável quando o estudo é de natureza descritiva e o que se pretende alcançar é a assimilação do fenômeno como um todo.

Segundo Souza e Kerbauy (2017, p. 40), as abordagens quantitativa e qualitativa estão inter-relacionadas e são necessárias, porém, “segmentadas podem ser insuficientes para compreender toda a realidade investigada”.

Os autores evidenciam que a literatura aponta a pesquisa qualiquantitativa como uma tendência que indica o surgimento de uma nova abordagem metodológica, pois propicia mais elementos para compreender a investigação do fenômeno observado, uma vez que pauta no entendimento que as pesquisas qualitativas e quantitativas se complementam, possibilitando uma melhor compreensão do fenômeno educacional investigado, quebrando a dicotomia qualitativa-quantitativa.

A pesquisa bibliográfica é citada por Cervo e Bervian (1996, p.48) como a que

esclarece um problema baseada em referências teóricas registradas em documentos. Podendo ser aplicada isoladamente ou como parte da pesquisa descritiva ou da pesquisa experimental. Ambos os casos procuram compreender e interpretar as contribuições culturais.

Pesquisa experimental explicitada em Gil (2002) é a ocasião que se estabelece o objeto da pesquisa, escolhe-se as variáveis que seriam capazes de intervi-lo, estabelece-se as maneiras de controlar e de observar os impactos que a variável produz no objeto.

Quando a pesquisa é realizada por intermédio de recursos já existentes, como livros e artigos científicos, Gil (1999) a considera como pesquisa bibliográfica. A maior parte das pesquisas usam referências dessa natureza. Para Gil (2008) o método dedutivo, conforme a interpretação clássica, é o método que parte do geral e dirige para o particular. Parte de fundamentos entendidos como verdadeiros e incontestáveis e assegura chegar a conclusões formais, como atributo único de sua lógica.

Para a realização do desenvolvimento das pesquisas realizadas, pautou-se inicialmente nos conhecimentos teórico-práticos sobre o Ensino de Ciências, por meio da conclusão das seguintes disciplinas nos dois primeiros semestres do Mestrado: (i) Filosofia, História e Sociologia da Ciência; (ii) Metodologias ativas e aprendizagem significativa; (iii) Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências; Seminário Interno de Pesquisa (SIP); (iv) Técnicas em Redação Científica e (v) Teoria de Aprendizagem como Fundamento do Ensino de Ciências.

No decorrer da disciplina de “Filosofia, História e Sociologia da Ciência”, 1º semestre de 2018, ministrada pela Professora Dra. Leicy Francisca da Silva, iniciou-se a realização de uma pesquisa bibliográfica quali-quantitativa, visando analisar as diferentes práticas utilizadas no Ensino de Química no Ensino Médio. Por meio dos dados coletados foi produzido um artigo científico intitulado: “Diferentes abordagens no Ensino de Química”, o qual foi apresentado em maio de 2019 na modalidade roda de conversa no II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores - CECIFOP, eixo 8: Inovação no Ensino de Ciências, na Universidade Federal de Goiás, *Campus Catalão-GO - CET*.

Em seguida, na disciplina “Teoria de Aprendizagem como Fundamento do Ensino de Ciências”, 2º semestre de 2018, ministrada pelo Professor Dr. Marcelo Duarte Porto, fez-se um novo estudo, o qual foi publicado na forma de capítulo de livro (apêndice 13) pela editora Atena, no livro eletrônico "A Interlocução de Saberes na Formação Docente 3". O trabalho foi intitulado: “Analisar à Luz da Teoria de Piaget a Produção de Sabão em Benefício do Meio Ambiente na Escola Estadual JK no Município de Vazante-MG”.

Concomitantemente iniciou-se uma pesquisa bibliográfica nacional, com o objetivo de realizar um mapeamento sistemático da literatura envolvendo a Experimentação Química no

Ensino Médio. Os dados foram sistematizados em uma planilha do programa Microsoft Office Excel® 2013 e após a interpretação dos resultados foi produzido o artigo científico intitulado: “Mapeamento Sistemático da Literatura envolvendo a Experimentação Química no Ensino Médio” submetido a Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais, em maio de 2020.

Após a realização da qualificação da defesa do Mestrado, continuou-se rumo a análise de estudos sobre SD no Ensino de Química no Ensino Médio, sempre com um olhar especial voltado às Experimentações Químicas.

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica qualitativa, visando analisar as SDs direcionadas ao Ensino de Química no Ensino Médio. Esta pesquisa proporcionou a confecção de um artigo intitulado: “Sequências Didáticas no Ensino de Química: Possibilidades para a Experimentação”, o qual foi submetido à Revista Ciências & Ideias, em maio de 2020.

Posteriormente a essa análise sobre SD, foi elaborada, aplicada e avaliada uma SD. A mesma foi aplicada em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, no 2º semestre de 2019, numa Escola Estadual de Minas Gerais, no Município de Vazante-MG. Esta dissertação apresenta a SD em dois momentos, primeiramente de forma mais detalhada e depois em forma de um artigo, no qual traz-se os resultados e a discussão, intitulado: “A Experimentação, a Problematização e o uso de Recursos Digitais na aplicação de uma Sequência Didática para o ensino de Soluções no Ensino Médio. Este artigo foi submetido à Revista Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento ou, em inglês, Research, Society and Development, na seção de Ciências Educacionais, sendo aceito e publicado em maio de 2020.

Durante o desenvolvimento da SD fez-se uso de uma sala virtual, por intermédio da plataforma do *Google Classroom*, a qual mostrou se uma excelente ferramenta, pois favorece a oportunidade de dialogo estudante-estudante, estudante-professor e professor-professor. Além de contribuir para postagens de materiais e distribuição de atividades.

Finalmente foi construído o Produto Educacional, intitulado: “Sequência Didática para a Abordagem do conteúdo de Soluções por meio da Experimentação Investigativa”, do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus* Central – SEDE: Anápolis/GO - CET.

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

5.1 A Sequência Didática elaborada, aplicada e avaliada

As atividades de uma SD precisam ser bem organizadas, ter uma sequência lógica bem definida e com um objetivo educacional claramente conhecido tanto pelo docente quanto pelos estudantes. Para conseguir realizar uma SD precisa-se primeiramente planejá-la, depois aplicá-la e por fim avaliá-la (ZABALA, 1998).

Uma das SDs mostradas por Zabala (1998, p. 53-87) traz oportunidades de lançar uma problematização investigativa, com a proposição de problemas, levantamento de hipóteses para resolução dos problemas, diálogo, debate, pesquisa, desenvolvimento de atividade em pequenos grupos, busca de soluções para os problemas e conclusão para a resolução dos problemas, sendo que o conhecimento adquirido poderá ser usado em outras situações semelhantes, levando o estudante a ser um cidadão ativo e participativo na sociedade.

O autor relata que durante as discussões haverá muitos conflitos pessoais e grupais, que precisam ser resolvidos da melhor forma possível e pacificamente, os quais gerarão crescimento pessoal, pois cada um deverá ser tolerante, agindo com respeito e motivando a cooperação. Percebe-se a presença de conteúdo das três categorias, conceituais, procedimentais e atitudinais.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018, p. 155) em uma SD é de suma importância a utilização de um tema gerador e de uma situação-problema, pois os mesmos irão direcionar o planejamento. Os autores apresentam como opção educacional, os Três Momentos Pedagógicos (TMP) seguintes: “problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento”.

Na problematização inicial o Professor necessita conhecer os saberes prévios dos estudantes em relação à temática abordada, o tema deve apresentar situações reais, visando provocar contradições e verificar as limitações desse conhecimento. Neste momento propicia-se um distanciamento crítico do educando em relação ao conhecimento científico e ao que ele já sabe. O Professor concentra-se mais em questionar as respostas dos estudantes, fomentar a discussão das diferentes respostas, procurando lançar dúvidas sobre o assunto abordado ao invés de responder ou realizar explicações (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Na etapa da organização do conhecimento é feito um estudo para melhorar os conhecimentos selecionados como primordiais para o entendimento dos temas e da problematização inicial, com o intermédio do Professor. Diversas atividades podem ser aplicadas, visando desenvolver conceitos essenciais para o entendimento científico das situações-problemas, sendo necessário diálogo, debate e pesquisa para solucionar as situações problematizadas. Deve-se localizar e formular problemas de outra espécie, tais como os assinalados no momento anterior e aqueles cuja abordagem é sugerida no momento seguinte (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Por fim terá a aplicação do conhecimento, onde os estudantes são motivados a usarem os novos saberes adquiridos no segundo momento, tanto na temática abordada quando em novas situações. O intuito do terceiro momento vai além de capacitar os estudantes ao emprego dos saberes adquiridos, pois procura prepará-los para que se articulem, regularmente, os conceitos científicos com situações reais (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Planejou-se uma SD pensando na construção de um Produto Educacional, requisito obrigatório para a conclusão do Mestrado no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus Central – SEDE: Anápolis/GO - CET*.

A SD foi planejada observando o que Zabala (1998, p. 18) relatou sobre o que é uma SD, uma vez que define SD como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo Professor como pelos estudantes”. A SD seguiu os TMP sugeridos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) como opção para estabelecer uma dinâmica de atividade docente em sala de aula.

A Pesquisa foi realizada em outubro de 2019, utilizando o método dedutivo, de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, sendo sob o ponto de vista dos objetivos uma pesquisa descritiva, com característica de estudo experimental. Posto que a SD foi planejada e descrita, observando as consequências das intervenções, realizando agregações, comunicações e sempre visando a validação do modelo, com a finalidade de investigar como o uso de experimentos químicos utilizando o Ensino Investigativo pode contribuir para o ensino e aprendizagem da disciplina de Química.

A Sequência Didática foi aplicada após a autorização dos gestores e o consentimento livre e esclarecido dos estudantes e seus responsáveis legais. Atingiu 32 estudantes de uma turma de 2º ano do Ensino Médio, apesar de não ter conseguido atingir todos esses estudantes em uma única aula.

Para realizar a intervenção houve um profundo planejamento, com uma busca constante de novos conhecimentos, até chegar à aplicação da SD e finalmente poder avaliá-la (ZABALA, 1998).

Até chegar à elaboração da SD foram realizados os seguintes estudos durante o mestrado: i) Realização de um mapeamento sistemático da literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio, ii) Publicação de uma artigo II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP, intitulado: Diferentes Abordagens no Ensino de Química, iii) Publicação de um capítulo de livro, intitulado: Analisar à Luz da Teoria de Piaget a Produção de Sabão em Benefício do Meio Ambiente na Escola Estadual JK no Município de Vazante-MG, iv) Um estudo sobre SD, envolvendo 32 trabalhos selecionados por meio da ferramenta de busca *Google Scholar*, disponível no portal de periódicos CAPES/MEC, utilizando primeiramente os descritores: Sequência Didática e Química e depois Sequência Didática e Soluções, ambos no título e v) Livros e artigos a respeito do Ensino Investigativo indicados pelas Professoras orientadoras.

Em 12/08/19 iniciou-se uma conversa com o diretor da Escola, onde pediu-se a autorização para a aplicação da SD, o qual manifestou-se favorável, mas falou que dependia do aval da Professora de Química. Em seguida, conversou-se com a Professora de Química e expôs o que se pretendia realizar.

Após a Professora se manifestar favorável, conversou-se sobre os possíveis conteúdos a serem abordados e em qual turma ou turmas a mesma achava interessante aplicar a SD. A Professora manifestou a vontade de ser em uma turma do segundo ano, pois os estudantes já estão mais amadurecidos em relação aos do primeiro ano e já possuíam um maior conhecimento dos conteúdos químicos, podendo com os conhecimentos adquiridos na SD completar melhor o restante do Ensino Médio. Quanto ao conteúdo decidiu-se abordar Soluções Químicas devido ao grau de dificuldade encontrado pelos estudantes. A Professora sugeriu que primeiramente o Professor-Pesquisador assistisse algumas aulas na turma, visando uma interação do mesmo com a Professora da turma e com os alunos. Para formalizar a parceria protocolei o ofício junto a Escola em 21/08/19.

O Professor-Pesquisador assistiu duas aulas antes da aplicação da SD, obtendo resultados positivos, pois teve os primeiros contatos com os estudantes, favorecendo o diálogo e propiciando conhecer um pouco de suas realidades. Durante esse tempo realizou-se a entrevista com a Professora da turma (apêndice 1), aproveitou-se o momento para aplicar o Questionário Verificativo do Perfil (QVP) (apêndice 2) dos estudantes e também entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 3) para os mesmos pegarem

as assinaturas dos responsáveis.

Após a lida dos trabalhos relacionados a SD chegou-se à conclusão que o método mais indicado para o Ensino Médio seria o Investigativo baseado em problemas. Na leitura dos trabalhos sobre SD, percebeu-se que havia a necessidade de escolher um tema gerador. Pensou-se em sucos, produtos de limpeza, agrotóxicos etc. Houve um momento em se pensou colocar a temática Soluções Químicas, mas nesse momento teve-se de voltar a leitura dos trabalhos e analisar cada situação. Chegou-se à conclusão que se deveria colocar outro tema gerador para contextualizar a SD, pois entendeu-se que Soluções Químicas seria o conteúdo ensinado e que se usaria a Experimentação Química para relacionar a teoria à prática.

Escolheu-se a temática sucos artificiais, pois seria mais fácil para os estudantes manusearem os materiais e substâncias, posto que tinha de se pensar no risco de acidente, em virtude de não ter laboratório na Escola.

A temática escolhida para a realização da problematização foi sucos artificiais, uma vez que faz parte da realidade dos estudantes e está relacionada ao conteúdo de Soluções Química que foi estudado. Para verificar o conteúdo de Soluções observou-se o livro didático de Química adotado pela escola e utilizado pelos estudantes em aulas de Química, “Química Cidadã” de Wildson Santos e Gerson Mól (2013). Veja as atividades SD no quadro 1.

Quadro 1- Descrição das atividades da Sequência Didática (SD) e conteúdos químicos por aula. Legendas: TMP – Três Momentos Pedagógicos; PI – Problematização Inicial, OC – Organização do Conhecimento e AC – Aplicação do Conhecimento.

Aula	TMP	Estratégias de Ensino/Recursos	Atividades
1	PI	Apresentação da situação-problema e levantamento dos conhecimentos prévios. A turma foi dividida em pequenos grupos e depois realizou-se a discussão com toda a turma.	Levantamento de concepções prévias por meio de Questões Prévias (QP) e discussões a respeito do tema.
2	OC	Exposição dialogada, textos, questões e discussões. Abertura de uma sala de aula na plataforma <i>Google Classroom</i> sala de aula para postar os materiais necessários no desenvolvimento da SD e também para os estudantes postarem os seus experimentos químicos.	Texto I: Diferenças entre os tipos de suco; (anexo 1) Texto II: Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir? (anexo 2) Texto III: Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde; (anexo 3) Texto IV: Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos;(anexo 4) Após a leitura dos textos foi aberto um espaço para discussões sobre a leitura.
		Experimentação demonstrativa investigativa.	Experimentação demonstrativa investigativa: preparação de um refresco por meio de um envelope de suco artificial. Durante a Experimentação foram feitos questionamentos orais.
3	OC	Divisão dos estudantes em pequenos grupos para realização de uma Experimentação Química, proposição de questões, diálogo, discussão das hipóteses e argumentação e preenchimento de relatório de atividades práticas (apêndice 6).	Experimentação investigativa: preparação de refrescos a partir de diferentes massas de um mesmo suco e volume fixo de água.
4	OC	Aula com Experimentações investigativas com questões para análise de dados.	1º experimento: Analisar os envelopes de sucos artificiais e seus componentes.
			2º experimento: Analisar solubilidade do pó de suco artificial em água e os efeitos sobre a concentração.
			3º experimento: Identificar a ocorrência e os efeitos causado em uma solução pelo acréscimo de água.
5	AC	Produção de Mapa Conceitual (MC) e desenhos e resolução de problemas.	Resolução de problemas, confecção de MC e desenhos pelos estudantes a respeito do que foi aprendido durante a SD.
		Exposição dialogada, texto e situação-problema. Aplicação do conhecimento em outro tema gerador.	Texto V: Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café (anexo 5). Foram realizadas algumas questões a respeito da temática café envolvendo o conteúdo de Soluções.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo após a elaboração da SD, a mesma foi aplicada em 5 aulas de 50 minutos, não germinadas, com docência compartilhada com a Professora da turma semanalmente. A Professora da turma possui uma vasta experiência no magistério, possuindo bacharelado em Nutrição com complementação pedagógica em Química.

No início da **1ª aula** da aplicação da SD, em 09/10/19, a Professora da turma conversou com os estudantes que seria aplicada a pesquisa a partir daquela aula. Alguns estudantes tinham faltado nas aulas anteriores e não sabia que o Professor-Pesquisador tinha assistido duas aulas na turma, então, a Professora explicou para eles que o Professor-Pesquisador iria passar

algumas aulas desenvolvendo a SD na turma. Nesse momento a Professora perguntou ao Professor-Pesquisador se ele poderia aplicar o questionário para verificação do perfil para os estudantes que tinham faltado à aula, o qual manifestou-se favorável, distribuindo o questionário.

Em seguida a Professora da turma passou a palavra para o Professor-Pesquisador. Explicou-se para a turma que ia desenvolver uma SD com a temática sucos artificiais, contextualizando o conteúdo de Soluções Químicas e fazendo uso da Experimentação Química por meio do Ensino Investigativo. Pediu-se a colaboração de todos, relatando que sem o empenho deles nada iria acontecer. Explicou-se que após a validação da SD a mesma poderia se transformar num Produto Educacional, o qual ficará disponível no site do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás, *Campus* Central – SEDE: Anápolis/GO - CET, para que todos possam consultá-lo, principalmente Professores que estão em busca de metodologias ativas e que disponham de pouco tempo.

Os Professores que se interessarem pela SD poderão reaplicá-la da mesma forma que foi construída ou com adaptações. O Professor-Pesquisador falou que procuraria durante a SD mostrar a importância dos experimentos químicos no Ensino de Química durante o Ensino Médio e que também mostraria que é possível e de suma importância fazer uso de novas tecnologias, alinhando o ensino dentro da sala de aula com a realidade do cotidiano.

A Professora ajudou o Professor-Pesquisador a apresentar a situação-problema e entregar as Questões Prévias (QP), contendo 15 questões subjetivas, dando início a aplicação da SD e continuou auxiliando durante toda a aula, sempre muito gentil. Professor-Pesquisador falou que cada grupo deveria anotar a síntese das conclusões para posteriormente ser apresentada para toda a sala (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018, p. 160).

O quadro 2 informa a situação-problema apresentada durante a 1ª aula.

Quadro 2: A situação-problema apresentada na 1ª aula.

Tratar sobre a Química do suco artificial é falar sobre todas as substâncias que fazem parte da sua composição, bem como a especificação da ação de cada uma delas na formulação desse produto industrializado tão consumido pela população. Temos acesso fácil a sucos artificiais de várias marcas e sabores no mercado. Muitas são as pessoas que consomem esse tipo de produto diariamente sem conhecer muito bem os componentes utilizados na sua fabricação. Como se trata de um produto artificial, o que menos se encontra nele é a fruta propriamente. Esse tipo de suco não passa de uma mistura de açúcares, corantes e conservantes sem qualquer valor nutricional. Infelizmente, mais de 70% do seu conteúdo é açúcar.

Fonte: Brasil Escola. Química do suco artificial. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-suco-artificial.htm>

A partir da situação-problema foi levantado os conhecimentos prévios dos estudantes, pois para Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018, p. 154) “o professor deve aprender o conhecimento já construído pelo estudante” e “não apenas saber sua existência” e a partir daí problematizá-lo. Primeiramente as questões foram discutidas em pequenos grupos e depois num grande grupo, envolvendo toda a sala. Delizoicov e seus colaboradores (2018, p. 160) sugere grupos de até quatro pessoas, mas utilizou-se grupos de cinco e seis pessoas a pedido dos estudantes.

As questões para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema e da situação problema foram as seguintes: (1) A ingestão de sucos artificiais pelos seres humanos pode fazer mal à saúde? Por quê? (2) É possível substituir o suco artificial por um outro produto mais nutritivo? (3) Você costuma ler os rótulos dos envelopes de suco, antes de prepará-los? (4) Por que é importante ler os rótulos dos envelopes de suco? (5) Preparar um suco tem alguma relação com o preparo de Soluções? Para você o que é uma solução? (6) Quando você vai ingerir um suco, o que você observa em relação ao paladar? O que isso tem a ver com a concentração do suco? (7) Qual o procedimento para deixar um suco doce? (8) Quando o suco fica muito doce, o que você poderá fazer para torná-lo menos doce? Conforme os seus procedimentos, ele poderá ficar menos concentrado? Por quê? (9) Será que é possível calcular a concentração dos sucos? Como? (10) Na sua casa tem alguma substância que você considera como uma “Solução Química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos; (11) Você já preparou uma “Solução Química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos; (12) Um suco é considerado uma mistura homogênea? (13) Toda solução é considerada homogênea? (14) O que é uma mistura homogênea e heterogênea? (15) No preparo de um suco. O que é considerado como soluto? E o que é considerado como solvente?

Logo após a apresentação da situação-problema e da entrega das questões prévias surgiram as primeiras perguntas. (i) Professor, esse suco tem açúcar? (ii) o que é soluto? (iii) o que é homogênea? (iv) O que é mistura heterogênea, Professor? (v) heterogênea é quando mistura duas substâncias? (vi) A água é solvente universal, né Professor?

Determinou-se um tempo para a realização das questões, porém houve flexibilidade, pois nem todos os grupos conseguiram desenvolver as atividades com a mesma rapidez. Os Professores ficaram atentos a cada pergunta e percebendo que muitas das vezes os próprios colegas respondiam as perguntas, sem interferência dos Professores, demonstrando que existiam estudantes com um conhecimento já construído em relação ao conteúdo de Soluções Químicas. Os Professores observaram as situações contraditórias. Durante as discussões do grande grupo, o Professor da turma e o Professor-Pesquisador procurou coordená-las e sempre

desafiando os estudantes a expor suas ideias.

Logo após se direcionou o que seria estudado na aula seguinte, na organização do conhecimento, pois segundo Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018) é importante esta introdução. Em seguida, o Professor-Pesquisador falou que seria aberta uma sala de aula na plataforma *Google Classroom* para disponibilizar os seguintes materiais: vídeo relacionado ao ensino de Soluções, o livro didático, links informando sobre o conteúdo de Soluções, artigos mostrando como criar equipamentos de laboratório utilizando métodos alternativos para o uso no Ensino Médio, lista de equipamentos básicos de laboratório e normas de segurança em laboratório e que eles fariam os vídeos de seus experimentos para postarem na plataforma. O Professor-Pesquisador perguntou se algum estudante já conhecia a plataforma *Google Classroom* e três estudantes se manifestaram que já conhecia, foi comentado que isto era um fator importante, pois poderiam ajudá-lo. A fala foi rápida, pois se pretendia somente justificar o levantamento dos e-mails dos estudantes, posto que de acordo com a programação o assunto seria abordado novamente na próxima aula. Foi dito aos estudantes que se fosse possível, poderiam baixar o aplicativo do *Google Classroom em casa*, mas quase no final da aula, dois estudantes me abordaram e mostraram o aplicativo no celular, queriam confirmar se realmente era aquele.

Passou-se uma lista para eles preencherem os e-mails, mas foi esclarecido que os e-mails deveriam ser *gmail*, uma vez que a plataforma é do *Google*. Alguns questionaram se podiam trazer na próxima aula, pois tinham esquecido o e-mail e outros falaram que não tinham. Deixou-se claro que os que tinham, poderiam trazer na próxima aula e os que não tinham e desejassem ter, poderiam criar um e-mail e trazer também na próxima aula. O Professor-Pesquisador relatou que se algum estudante quisesse ajuda para criar um e-mail, poderia se manifestar, mas nenhum estudante se manifestou. Também se percebeu pelas conversas que alguns estudantes estavam dispostos a ajudar.

Depois da aula, o Professor-Pesquisador passou toda a tarde escrevendo o que tinha acontecido durante a aula e quando terminou a escrita, entrou na sala virtual e convidou todos os estudantes que tinham preenchido seus e-mails na lista a participarem da sala de aula virtual. Um estudante aceitou o convite quase instantaneamente.

Momentos antes de entrar para a sala de aula no dia 10/10/2019, **2ª aula**, a sala de aula virtual foi acessada e percebeu-se que até aquele momento, somente dois estudantes tinham aceitado o convite. No início da aula a Professora da turma colocou os estudantes para se assentarem e diz que o Professor-Pesquisador iniciaria as atividades enquanto ela conversava com uma mãe de um estudante que lhe havia procurado.

Alguns estudantes pediram para passar a lista de e-mails novamente, pois queriam preencher a lista. Entregou-se a lista para o estudante que tinha pedido e avisou de modo geral que quem quisesse preencher a lista, a mesma estava disponível. Uma aluna questionou, se poderia trazer na próxima aula, pois tinha esquecido novamente. O Professor-Pesquisador disse que não haveria problema, escreveu o seu telefone no quadro e falou para os que não tinham preenchido a lista de e-mails que se quisessem poderiam enviar os e-mails via aplicativo *WhatsApp* para adiantar o acesso deles, pois quem tinha preenchido a lista na aula anterior, o Professor-Pesquisador já tinha o convidado a participar da sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*. Até aquele momento somente dois estudantes tinham aceitado o convite.

Deu-se o início as atividades, distribuindo quatro textos para os estudantes lerem de forma individual e silenciosa, visando contextualizar a temática sucos artificiais, ampliar os conhecimentos a respeito do assunto e tentar sanar algumas dúvidas que surgiram a respeito da temática quando responderam as questões prévias. Pediu-se bastante atenção e concentração na leitura, pois ainda tinha uma outra atividade para realizar.

Nesse momento, como a Professora havia saído da sala percebeu-se que alguns estudantes estavam um pouco dispersos. Conversou-se com eles, pediu-se a colaboração de cada um e disse que a leitura é muito importante para o estudante do Ensino Médio, uma vez que grande parte deles visam fazer o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e o exame sempre apresenta vários textos. Falou-se que aqueles que já tinham participados como treineiros sabiam que o Professor-Pesquisador tinha razão, pois é uma das partes mais desafiadoras do ENEM.

A partir desse diálogo, percebeu-se um empenho da maioria deles na leitura. Durante a leitura um estudante perguntou, o que significava o termo gaseificada. O Professor-Pesquisador respondeu, é uma substância com gás, por exemplo, a água mineral com gás. Ele falou, ah tá, entendi. Enquanto os estudantes estavam realizando a leitura a Professora voltou a participar da sala e pediu os textos para leitura. Aguardou-se um pouco mais, até que os estudantes e a Professora fizessem a leitura. Um ou outro estudante quis entregar os textos, mas foi dito a eles que poderiam ficar com os textos e alguns perguntaram, posso colar no caderno? A Professora respondeu dizendo que sim, pois achou que os textos eram bem interessantes.

Logo após, o Professor-Pesquisador comentou com os estudantes que a ideia de ler os textos, era visando apresentar um conhecimento sobre a temática problematizadora. Em seguida, perguntei o que eles tinham achado dos textos. Foram afoitos nas respostas, vários de uma vez só, até que se acalmaram. Aí foi possível ouvir os diálogos.

Alguns comentaram, eu não sabia que suco fazia tão mal, outros disseram, para mim

suco era tudo a mesma coisa. O Professor-Pesquisador disse “interessante”, isso quer dizer que vocês perceberam que existe vários tipos de Suco, aí foi perguntado, quais? Veio vozes de todos os lugares da sala, Suco Natural, Suco Integral, Suco Concentrado, Polpa da Fruta, Refresco e Gaseificado.

O Professor-Pesquisador disse, que bom! Significa que realmente leram os textos. Um outra aluna comentou, que achou muito interessante o fato de poder saborear a água com frutas, pois ela nunca tinha pensado nessa possibilidade, aí um outro estudante, balançou a cabeça e disse, eu também nunca havia pensado e também havendo um manifesto geral da turma no sentido de concordar com os dois.

Foi comentado pelo Professor-Pesquisador que apesar de um dos textos relatar “como todos sabem”, no dia-a-dia normalmente as pessoas generaliza o termo “Suco”, pois a maioria das pessoas quando realiza a diluição do Suco, ainda continua afirmando que o preparo realizado é Suco. Porém a leitura de um dos textos, deixava claro que o termo “Suco”, indica que são bebidas não fermentadas feitas a partir de uma fruta, ou até mesmo de um vegetal. Além de não fermentada, é uma bebida não concentrada e não diluída que pode, ou não, ter adição de açúcar (Disponível em: <https://blogsyntax.com.br/diferencas-entre-os-tipos-de-suco/>. Acesso em: 07 out. 2019).

Dando continuidade, houve o comentário de um estudante, falando que achava que tomar qualquer tipo de suco era saudável, pois sabia que se deveria evitar os refrigerantes, mas que quando tomava suco, pensava que não corria risco, principalmente quando não colocava muito açúcar. Nesse momento, outro estudante falou, percebi que os sucos artificiais possuem muito açúcares, causando mal à saúde.

Quando o estudante falou de saúde, muitos se manifestaram que não sabia que causava tantas doenças. Nesse instante, começaram a relatar as doenças: diabetes, depressão, doenças renais, hipertensão e doenças cardiovasculares. Uma aluna disse que nunca tinha ouvido falar que suco causava doença renais. Em seguida o Professor-Pesquisador disse a eles que ainda tinha um outro tipo de doença que ninguém havia comentado. Citaram algumas respostas de doenças que já haviam comentados, mas o Professor-Pesquisador continuou insistindo na resposta, e não demorou muito tempo para um estudante falar, “obesidade”, então foi relatado, que o texto IV cita muito bem esse problema, o qual tem atingido muitos seres humanos.

O texto cita que existe uma constante abordagem do Ministério da Saúde quanto à alimentação da população brasileira e que existe uma relação com o programa "Década de Ação das Nações Unidas para a Nutrição (2016/2025)", o qual motiva a adoção de dietas saudáveis e sustentáveis a nível global.

Em seguida, comentou-se que a preocupação é muito grande e diante da situação o Brasil, especificamente, tinha proposto três metas para serem cumpridas até 2019: “Conter o crescimento da obesidade na população adulta, reduzir o consumo de refrigerantes e sucos artificiais e ampliar em 17%, no mínimo, o percentual de adultos que consomem frutas e hortaliças regularmente” (Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruiti-cepea-obesidade-no-brasil-cresce-60-em-10-anos.aspx>. Acesso em: 07/10/2019).

Um estudante falou, Professor! Lendo o texto II percebi que o problema não é somente o açúcar, mas também ingredientes como corantes e estabilizantes artificiais, proibido em alguns países, inclusive nos Estados Unidos, pois podem causar câncer e doenças crônicas.

O Professor-Pesquisador finalizou dizendo que tinha ficado muito feliz, pois percebeu que eles tinham levado a sério a leitura dos textos e que também tinha notado que depois da leitura eles tinham ficado mais motivados com a temática, pois perceberam toda a dinâmica e complexidade do tema. Neste momento, o Professor-Pesquisador refletiu e pensou consigo mesmo, realmente vale a pena contextualizar alguns temas para aplicar em sala de aula e principalmente usando o Ensino Investigativo e a Problematização.

Logo após foi realizada uma Experimentação demonstrativa investigativa (MACHADO; OSÓRIO E PAZINATO, 2017). O Professor-Pesquisador fez um kit com materiais alternativos e levou para a sala de aula em uma caixa de papelão, pensando que este seria o momento exato para tentar intermediar todas as polêmicas, dúvidas, perguntas, questionamentos que tinham surgidos devido a Problematização.

O kit continha, nove colheres de variados tamanhos, cinco garrafas PETs de 2 L com água, três vasilhas plásticas de 1500 mL (A graduação foi improvisada de 500 mL em 500 mL), quatro vasilhas plásticas graduadas e um balde de 5 L, cinco copos plásticos graduados de 500 mL, 300 g de sal, 300 g de açúcar, cinco envelopes de sucos com diferentes massas, um concentrado líquido para refresco de 500 mL, 15 copos descartáveis de 300 mL, um pano de limpeza e uma fita adesiva, conforme figura 1.

Figura 1: Kit com materiais alternativos para a realização dos experimentos químicos.



Fonte: Arquivo dos próprios autores.

Primeiramente o Professor-Pesquisador tirou de dentro da caixa uma garrafa PET de 2L, cheia de água. Logo falou para eles que aquela água tinha sido tirada de uma torneira da cozinha da Escola. Foi lançada a seguinte pergunta, vocês acham que essa água é pura? Alguns poucos estudantes responderam, sim, ela é pura, mas bem rapidamente a maioria já disse, não, pois ela é tratada.

O Professor-Pesquisador disse, se ela é tratada, qual o órgão responsável em tratá-la na nossa cidade? Responderam quase unanimemente que era a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Mas voltando ao nosso assunto, essa água é tratada com o quê? Uns falaram flúor, outros ficaram um pouco pensativo, surgiram conversas paralelas, porém os estudantes não se manifestavam de forma que pudessem ser ouvidos.

Imediatamente perguntou-se aos estudantes se aquela água tratada era uma mistura homogênea. A maioria falou rapidamente, sim. O Professor-Pesquisador disse, por quê? Alguns falaram, porque as substâncias se misturaram, outros pronunciaram, porque só se ver uma cor, uma aluna relatou, porque tudo tá claro. O Professor-Pesquisador continuou calado, até que uma aluna falou, é porque apresenta uma única fase. O Professor-Pesquisador falou com os demais, vamos prestar bem atenção no que a colega de vocês está falando, então ela repetiu, porque apresenta uma única fase. Ela estava muito convicta do que estava falando. Aí os estudantes disseram, que haviam se lembrado e pronunciaram, ela está certa, esse é o termo mais adequado.

Aproveitou-se o gancho e articulou-se uma outra pergunta, o que é mistura heterogênea? Agora alguns estudantes se manifestaram dizendo, mistura heterogênea tem 2 fases, outros diziam, tem mais de uma fase, o Professor-Pesquisador aguardou um pouco, até que cessou o zunzum e falou, vamos esclarecer melhor o que uma mistura heterogênea. Então, relatou que uma mistura heterogênea é formada por duas ou mais fases e que uma mistura homogênea é formada por somente uma única fase.

Dando continuidade à aula, o Professor-Pesquisador expressou, será que aquela água poderia ser considerada uma Solução? Ouviu-se um estudante falando baixinho, mas o que é Solução? Alguns disseram, sim, pois tem duas substâncias, outros disseram, sim, pois é homogênea. Aproveitando a oportunidade o Professor-Pesquisador perguntou, vocês querem dizer que uma Solução Química é sempre uma mistura homogênea? Notou-se que ficaram em dúvida, mas uns se arriscaram em dizer, sim, outros, não. Para não ter tanta polêmica e fechar um pouco a discussão, foi afirmado para eles que realmente uma solução é sempre homogênea e que uma solução possui solvente e soluto.

Logo após declamou-se, na água tratada o que é solvente? Responderam que era a

água, pois é considerada solvente universal. Posteriormente foi falado, pausadamente, solvente é o que dissolve o soluto e soluto é o que é dissolvido pelo solvente, sendo que no caso da água tratada, o solvente era a água, mas que existiam outros tipos de solventes e que na água tratada tínhamos mais um tipo de soluto.

Posteriormente, o Professor-Pesquisador pegou no kit um saquinho de sal e perguntou a eles, alguém de vocês já leram as referências citadas neste saquinho de sal? Ninguém se manifestou. Foi exposto a eles que ler as referências e os rótulos das substâncias é muito importante, pois é baseado nas referências que se deve realizar o consumo das substâncias, sempre observando as concentrações corretas, procurando evitar danos à saúde. Mas os estudantes foram alertados que existem alguns casos, como o uso de sucos artificiais, que mesmo usando as concentrações recomendadas, ainda são prejudiciais à saúde.

O Professor-Pesquisador colocou uma colher pequena de sal dentro de 500 ml de água, mas alertou que o consumo de sal deve ser baixíssimo, conforme as instruções na embalagem. Mexeu-se bem e perguntou aos estudantes se conseguiam ver o sal, alguns falaram que sim. Então continuou mexendo e voltou a perguntar, vocês estão vendo o sal? Responderam, não. Relatou, podemos considerar a mistura como uma solução? Disseram com unanimidade que sim. Dando continuidade, perguntou-se, a mistura é homogênea ou heterogênea? Os estudantes falaram, homogênea. Um estudante no fundo, relatou, só pode ser, pois é uma solução.

Logo após acrescentou-se uma quantidade maior de sal em água e foi mexendo, neste instante os estudantes ficaram observando. Em pouco tempo a mistura ficou toda turva e branqueada, sendo deixada em repouso para verificar se haveria sal sem ser dissolvido no fundo. Foi explicado aos estudantes que a solubilidade do sal nas condições ambientes ($P=1\text{atm}$ e 25°C) era 35,9 ml em 100 ml de água, mas que a solubilidade dependia da pressão e da temperatura e que normalmente quando a temperatura aumenta a solubilidade também aumenta.

Como foi colocado 500 ml de água, falou-se com eles para calcular a máxima quantidade de sal que se dissolvia naquela quantidade de água, considerando que estivessem nas condições ambientes. Foi bem rápido e alguns poucos estudantes apresentaram a resposta, mas notou-se que a maioria nem tentou realizar o cálculo. A resposta foi 179,5 g.

O Professor-Pesquisador perguntou como fizeram o cálculo. Disseram que haviam multiplicado por 5, pois o volume de água era 5 vezes maior que 100 ml. Neste momento, o Professor-Pesquisador voltou a observar o frasco com os estudantes e perguntou, tem sal no fundo? Disseram que sim, o Professor-Pesquisador disse, a massa de sal que foi colocada não foi medida, mas com certeza foi a acima da máxima quantidade de sal que poderia ser dissolvida. O frasco foi levantado e o Professor-Pesquisador explicou que aquele sal que não

havia dissolvido era chamado de precipitado, corpo de chão ou corpo de fundo.

Continuando, o Professor-Pesquisador pegou-se uma embalagem de açúcar vazia e voltou a perguntar, vocês já olharam as referências citadas em um saco de açúcar? A maioria respondeu, não. Em seguida, pegou-se uma garrafa PET pequena, com açúcar dentro do Kit e mostrou para os estudantes que a mesma tinha sido identificada, mostrando que nela havia açúcar e qual era a marca.

Comentou-se que em um laboratório químico, todas as substâncias devem ser identificadas, pois não se pode uma substância pelo olhar, pelo paladar e nem pelo cheiro. Perguntou-se a eles, se sabiam quais as precauções deveriam ser tomadas em um laboratório para diminuir os riscos de acidente? Primeiramente responderam, devemos usar luvas, não inalar substâncias. Um estudante disse, devemos usar EPIs (Equipamentos de Proteção Individual). Percebeu-se, neste momento, que apesar da Escola não ter laboratório, os estudantes demonstraram conhecer um pouco das normas de segurança em um laboratório. O Professor-Pesquisador comentou com os estudantes que já tinha postado na Sala de Aula Virtual as normas de segurança no laboratório e outros materiais.

Para finalizar foi mostrado um envelope de suco da marca Tang, o qual dizia que a massa do pó era de 25 g e que o ideal era dissolver 1 L. Foram colocados 25 g em 500 mL e realizada a seguinte pergunta, vocês acham que esse suco ficou forte ou fraco? Uma minoria não respondeu, mas a maioria respondeu, forte. Fez-se outra pergunta, vocês o consideram pouco ou muito concentrado? Novamente a maioria respondeu, concentrado. Dando sequência, argumentou, o que poderia ser feito para torná-lo menos concentrado e menos forte? Ficaram um pouco pensativos e somente alguns estudantes responderam que era só acrescentar água.

Dando prosseguimento, foram acrescentados mais 500 ml de água e feita a seguinte pergunta, vocês sabem qual o nome deste procedimento? Ficaram pensativos, um olhando pra o outro, mas ninguém resolveu arriscar. O Professor-Pesquisador afirmou a eles que se tratava de uma diluição. Logo após, comentou, vocês viram eu acrescentar solvente ou soluto? Instantaneamente disseram, solvente. Então, relatou, pois é, numa diluição permanece a mesma quantidade de soluto e aumenta a quantidade solvente, tornando a solução menos concentrada e menos forte. Por fim, agradeceu-se aos estudantes pela paciência, participação, envolvimento e contribuição.

Antes de começar as atividades da **3ª aula**, em 23/10/19, o Professor-Pesquisador relatou que já tinha postado vários materiais para os estudantes e já havia 11 participantes na sala de aula virtual. Citou que cada estudante que aceitava o convite, ele o cumprimentava e o agradecia. Segundo Vaz e Soares (2011) a escola e Professores precisam estar em contato com

as novas tecnologias, pois as mesmas podem propiciar melhorias no ensino e aprendizagem de Química.

Na 3ª aula houve uma Experimentação investigativa, por meio da preparação de refrescos a partir de diferentes massas de um mesmo suco e volume fixo de água. Apesar de não falar diretamente em concentração comum, um dos objetivos do experimento químico era proporcionar aos estudantes uma situação real de cálculo de concentração e levá-los a um melhor entendimento a respeito da situação-problema. Os estudantes foram divididos em pequenos grupos de cinco pessoas.

Apresentou-se um roteiro da aula experimental investigativa da 3ª aula (apêndice 4). Relatou-se que o experimento químico seria feito na sala de aula e com materiais alternativos, uma vez que a Escola não possuía um laboratório de Química. Falou-se dos riscos de acidentes e da importância de seguir as normas de segurança, conforme as instruções postadas na plataforma *Google Classroom*.

O Professor-Pesquisador disse que havia postado na sala de aula virtual uma lista dos principais equipamentos utilizados em um laboratório químico, mas que naquele momento seria usado os materiais alternativos, por meio do kit com materiais alternativos.

Para conseguir as massas de suco adequadas para a realização do experimento, citadas no quadro 2, comprou-se o suco em um supermercado e pediu ao funcionário para pesar as massas. Cada massa foi colocada em um saquinho e a cada grupo foi entregue 5 massas variadas de suco artificial. Procurou-se colocar massas diferentes para cada grupo. As massas trabalhadas em cada grupo foram: a) 2g, 8g, 25g, 60g e 80g, b) 3g, 10g, 28g, 50g e 90g, c) 4g, 12g, 30g, 45g, 85g, d) 2g, 7g, 18g, 32g, e 82g e e) 3g, 9g, 28g, 60g e 100g.

Quadro 3: Parte do roteiro da aula experimental investigativa realizada na 3ª aula da SD.

Materiais	Procedimento
<ul style="list-style-type: none"> • Água destilada (ou filtrada); • 1 garrafa PET (para colocar a água) de 2 L; • 1 Béquer (ou copo plástico graduado) de 500 mL; • 5 Béquer (ou copo plástico) de 300 mL; • 5 colheres; • 5 massas variadas de suco artificial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada massa deverá ser colocada em um copo separadamente, gerando 5 refrescos. 2. Complete com água até a medida de 200 mL; 3. Logo após mexa bem.
<p>Observação: Faça o registro de suas atividades por meio de desenhos, fotos e filmagens para ser postados na sala de aula virtual na plataforma <i>Google Classroom</i>.</p>	

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Para Zabala (1998, p 125) a organização da classe em equipes móveis ou flexíveis se justifica por diversos motivos, entretanto o principal era “a necessidade de atender às

características diferenciais da aprendizagem dos meninos e meninas”. Visto que esta estrutura possibilita atividades em pequenos grupos, é possível que os Professores auxiliem os grupos ou estudantes mais necessitados, que façam distinção das tarefas as serem executadas de acordo com as possibilidades, observando as exigências dos diferentes níveis de elaboração. As atividades devem ser bem planejadas, dando condições aos grupos de trabalharem de forma autônoma e favorecendo o atendimento personalizado dos Professores.

Durante a preparação notou-se diálogos e discussões quanto aos procedimentos. Evidenciou-se por intermédio da mediação do professor-pesquisador e do diálogo entre os grupos, que foram levantadas algumas hipóteses pelos estudantes, como (i) A diferença existente entre os experimentos será percebida através do paladar, (ii) A diferença que irá existir entre os experimentos é a coloração, (iii) Houve variação nos experimentos, pois o volume de água foi fixo, (iv) A variação nos experimentos foi devida a quantidade de pó não ser a mesma, (v) No momento do procedimento colocar a água primeiro e depois o pó não altera o resultado, (vi) No momento do procedimento colocar a água primeiro e depois o pó pode não alterar o resultado, mas dificultará obter o volume exato do refresco, (vii) A relação massa e volume fornece a densidade e (viii) A relação massa e volume fornece a concentração. Os estudantes seguiram as instruções do roteiro e cada grupo prepararam cinco refrescos, conforme figura 2.

Figura 2: Desenho do estudante A12.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD.

Logo após o preparo do refresco, os estudantes iniciaram o preenchimento do quadro 3 que fazia parte do roteiro. Durante o preenchimento os estudantes manifestaram dificuldades em relação aos termos corretos para representar a coloração dos refrescos. Após diálogos e várias discussões, surgiram os seguintes termos: (i) bem claro, claro, concentrado, bem concentrado e forte; (ii) amarelo claro, amarelo, amarelo escuro, laranja e laranja escuro; (iii)

laranja claro, salmão, laranja escuro, vermelho claro e vermelho escuro; (iv) laranja muito claro, laranja mediano, laranja, laranja forte e laranja muito concentrado e (v) muito fraco, fraco, mais claro, médio e escuro.

Quadro 4: Quadro para preenchimento conforme análise experimental.

Experimento	Massa	Volume	Coloração	Relação massa e volume
1				
2				
3				
4				
5				

Fonte: Elaborado pelos próprios autores.

Notou-se por meio dos termos e discussões que alguns estudantes já tinham um conhecimento construído em relação a concentração de Soluções Químicas, mas que havia um distanciamento entre seus conhecimentos e o conhecimento científico. Mostrando que a problematização desses saberes era de suma importância, pois visa aguçar as contradições e perceber as limitações desses conhecimentos (DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Em relação a apresentação da relação massa e volume, os estudantes questionaram, que não sabiam o que fazer. As conversas foram intermediadas pelos Professores, os quais disseram que o cálculo apresentado era a razão entre a massa e o volume. Quando alguns grupos fizeram os cálculos, questionaram para que servia aqueles cálculos. Porém outros grupos já diziam, podem observar que os valores crescem de acordo com a coloração, aparecendo estudantes dizendo quanto mais concentrado maior é o valor. Diante dessa situação, percebeu-se que o objetivo da atividade estava sendo alcançado.

Dando continuação os estudantes responderam algumas questões, a) O que você percebe de diferente nos 5 experimentos? b) A que você atribui essa variação? c) Você sabe dizer o que indica o resultado da relação massa e o volume? d) Além dos dados mostrados no quadro, você pode relatar alguma informação que considera importante a respeito do experimento?

Analisando o que os estudantes tinham percebido de diferente nos 5 experimentos, achou-se as respostas a seguir bem interessante: (i) *Quanto maior a massa colocada em um certo volume, é possível observar que o suco fica mais concentrado e (ii) A coloração, o sabor e a diferença de massa.* A figura 3 abaixo expressa bem o que os estudantes estavam dizendo em relação a coloração.

Figura 3: Resultado do experimento de um grupo na 3ª aula.



Fonte: Arquivo dos próprios autores.

Já na análise em relação a que eles atribuíam as variações ocorridas nos experimentos, obteve-se respostas do tipo: *i) Quanto mais se colocava o pó do suco, mais ele ficava concentrado (mais forte) e (ii) A variação de cor está relacionada a concentração do suco.* A maioria dos grupos após várias discussões no decorrer da aula experimental, chegaram à conclusão que a relação massa e volume estava representando a concentração.

Os estudantes consideram importante o uso do paladar para verificar a intensidade da concentração, como se pode perceber na seguinte resposta (adaptada): *Quando o suco está mais concentrado é possível perceber, através da degustação, que seu sabor se intensifica.*

Paralelamente ao desenvolvimento das atividades houve o preenchimento de um relatório de atividades (apêndice 6), como forma de organizar as ideias e anotar a síntese das conclusões, para posteriormente ser discutida com toda a sala, conforme recomenda Delizoicov; Angotti e Pernambuco, 2018). No final da aula, a Professora da turma comentou com os estudantes que haveria o recesso escolar de uma semana, programado conforme o calendário escolar, mas que as atividades da SD continuariam normalmente após a semana de descanso.

No decorso da **4ª aula**, em 24-10-19, realizou-se outra aula experimental investigativa, mantendo os mesmos grupos da aula anterior, sendo realizado 3 experimentos químicos. Primeiramente foi apresentado um roteiro da aula experimental investigativa da 4ª aula (apêndice 5), que tinha como situação-problema: Qual a importância de conhecer os componentes e suas respectivas concentrações nos sucos artificiais em pó que consumimos?

O objetivo do 1º experimento era analisar os envelopes e sucos artificiais e seus componentes. Entregou-se um envelope fechado de suco artificial para cada grupo, com marcas diferentes. Baseando-se em suas experiências e observações do dia a dia, discuta com seu grupo as seguintes proposições: (1) Qual a importância de ler os envelopes de suco artificial? (2) Quais os componentes ou substâncias presentes no pó de suco artificial? (3) Sabe-se que existe

diferente marcas de suco artificial no mercado brasileiro. A forma de preparo desses sucos é sempre a mesma ou devemos observar algumas particularidades? (4) A ingestão de suco artificial pode causar danos à saúde?

Os estudantes disseram que ler os envelopes antes do preparo de refresco é muito importante, pois ajuda no preparo e mostra os tipos de componentes que estão sendo consumidos. Alguns dos componentes presentes no pó de suco artificial, relatados pelos estudantes são: Açúcar, Vitamina C, Acidulante Ácido Cítrico, Antiumectante Fosfato Tricálcico, Regulador de Acidez: ácido fumárico e Citrato Trissódico, Aromatizante, Edulcorantes: Aspartame (21mg/100ml), Ciclamato de Sódio (15mg/100ml), Acesulfame de Potássio (3,3 mg/100ml) e Sacarina de Sódio (1,5 mg/100ml), Espessantes: Gomas Guar e Xantana, Corante Inorgânico Dióxido de Titânio, Espumante Extrato de Quiláia e Corantes Artificiais: Tartrazina e Azul Brilhante FCF. Alerta que Fenilcetonúricos: Contém Fenilalanina.

Por intermédio das discussões entre os grupos foi capaz de perceber que as instruções para o preparo de um suco artificial variam de acordo com cada marca. Podendo gerar diferentes concentrações. As instruções de massa para um litro de água, variavam de acordo com as marcas da seguinte forma, 8 g, 10 g, 20 g, 25 g e 30 g.

Os estudantes baseados em seus conhecimentos prévios e em nossos estudos, relataram que o consumo de suco artificial pode acarretar diversas doenças para os seres humanos, como: diabetes, depressão, doenças renais, hipertensão, doenças cardiovasculares e obesidade.

Em seguida iniciou o 2º experimento, dividido em três partes, com o objetivo de analisar a solubilidade do pó de suco artificial em água e os seus efeitos sobre a concentração. Para realizar o experimento utilizou-se o envelope de suco artificial que já estava com os estudantes, água filtrada (ou destilada), garrafa PET (ou bureta); vasilha plástica graduada (ou erlenmeyer), copo plástico graduado (béquer).

Na 1ª parte os estudantes colocaram a metade de água recomendada no envelope a todo o pó contido no envelope e levantaram as hipóteses do que poderia ter acontecido com o refresco. Na análise das discussões percebemos que alguns grupos disseram que dessa forma, o suco ficou muito forte, muito concentrado e doce demais.

No decorrer da 2ª parte, foi colocado a seguinte situação: Sabe-se que ingerir altas concentrações de determinados produtos não é recomendável. Diante dessa situação você é capaz de dizer se o preparo realizado na 1ª parte desse experimento é recomendável? Todos os grupos responderam que não é recomendável, pois ficou muito concentrada e o próprio

fabricante aconselha a usar uma concentração mais moderada.

Agora na 3ª parte, os estudantes relataram que para responder a situação anterior buscaram informações contidas no envelope de suco, na aprendizagem adquirida durante a SD, na coloração e na degustação.

Na sequência das atividades e utilizando o mesmo material do 2º experimento, passou-se a realizar o 3º experimento com o objetivo de identificar a ocorrência e os efeitos causados em uma solução pelo acréscimo de água. Após análise da situação-problema, a qual gerou algumas discussões, debates, argumentações e reflexões, os estudantes levantaram algumas hipóteses para a solução e logo após partiram para a conclusão do problema. A figura 4 mostra os estudantes anotando o que ocorreu com a concentração do refresco.

Figura 4: Momento de discussão e cálculo durante a 4ª aula.



Fonte: Arquivo dos próprios autores.

Quando os estudantes realizaram todos os procedimentos do 2º experimento, inclusive mantendo o mesmo refresco,

e acrescentaram mais água até a marca do volume máximo sugerido no envelope, retrataram que o refresco diminuiu a consistência, ficou mais claro e menos concentrado do que o anterior, pois a quantidade e solvente aumentou. Observou-se que os estudantes não foram capazes de perceber que fizeram uma diluição, apesar dos Professores terem aguçados os estudantes, os mesmos não pronunciaram esse termo.

Por meio da observação da variação do sabor e da coloração, ocorrida no 2º e 3º experimento, os estudantes foram capazes de perceber também a alteração na concentração. No final do 3º experimento os estudantes foram desafiados a calcular a concentração em g/L da solução final.

Neste momento, os estudantes já tinham vários materiais disponíveis na sala de aula virtual, conforme a lista de material de apoio para o desenvolvimento da Sequência Didática postada na plataforma *Google sala de aula* (apêndice 12), como o livro didático, vídeos e

materiais teóricos a respeito de Soluções Químicas, os quais poderiam ter sido consultados e baixados em casa. A maioria conseguiu demonstrar o cálculo da concentração comum em g/L. Veja os estudantes realizando as discussões e efetuando os cálculos na figura 5.

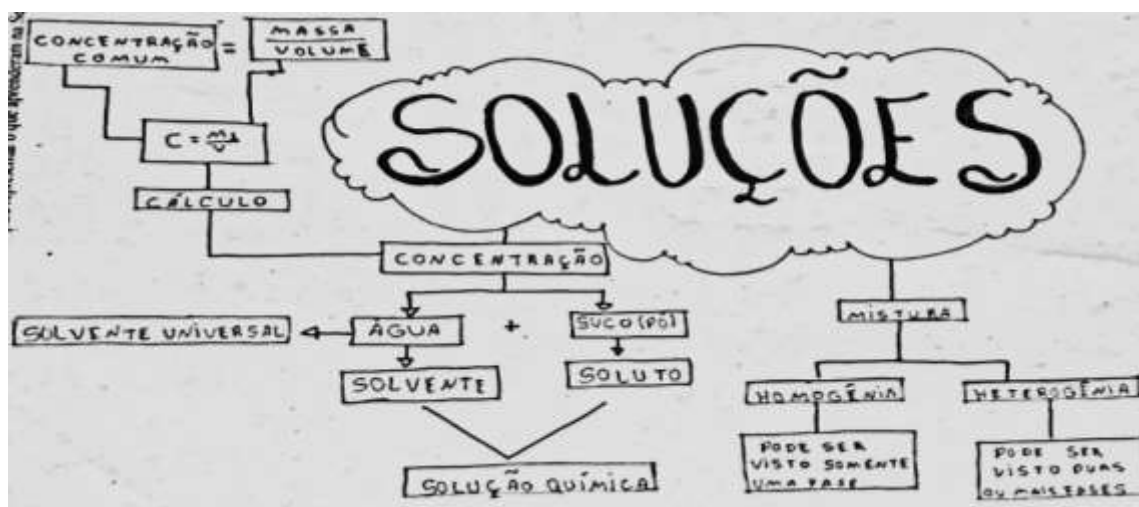
Figura 5: Resultado do experimento e cálculo da concentração de um grupo na 4ª aula.



Fonte: Arquivo dos próprios autores.

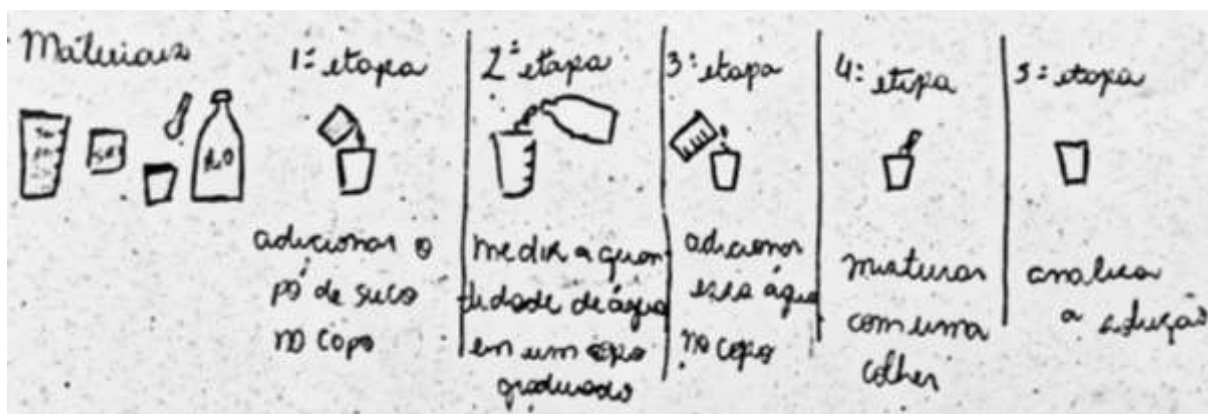
Na aplicação do conhecimento, já na 5ª aula, em 30-10-19, cada estudante foi convidado a realizar um mapa conceitual (apêndice 8) para representar o que aprenderam na SD e depois representar na forma de desenhos (apêndice 9) os acontecimentos da SD que conseguia se lembrar. Na figura 6 tem-se um mapa conceitual confeccionado pelos estudantes e na figura 7 um desenho realizado pelos estudantes.

Figura 6: Mapa conceitual do estudante A8.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD.

Figura 7: Desenho do estudante A12.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD.

Dando continuidade a 5ª aula, dividiu-se a turma em pequenos grupos e trabalhou-se um texto, intitulado: “Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café” postagem de clubecafé, disponível em <http://blog.clubecafe.net.br/dicas-melhorar-sabor-caffe/>. Em seguida foram colocadas quatro questões (apêndice 7) para cada estudante expor o seu conhecimento, sobre o conteúdo de Soluções, por meio da temática café: I. Quando o café é preparado em casas, cafeterias, panificadoras e outros pontos de fornecedores, o que determina ele ser classificado como fraco, forte ou moderado? II. Qual a concentração existente em um café expresso normal ou em um café caseiro, pensando que foram feitos de modo ideal e utilizando a média do volume relatado no texto a respeito da temática café? III. Na preparação do cafezinho feito em sua casa, você sabe dizer qual a concentração utilizada? (Considere que uma colher de sopa possua 16 Considere que uma colher de sopa possua 16g) e IV. O café possui caráter ácido ou básico?

Lamentavelmente, por falta de tempo, não foi possível discutir no grande grupo essas quatro questões em sala de aula, como recomendado por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018), porém foi satisfatório notar os comentários nos pequenos grupos a respeito de algumas dicas sobre o preparo do café, como (i) *Vou orientar o pessoal lá de casa para colocar o pó de café na geladeira, pois não temos esse hábito*, (ii) *Não sabia que a água precisa ser mineral ou filtrada, para evitar a alteração do sabor com o aumento da temperatura*, (iii) *Lá em casa deixamos a água ferver para fazer o café, porém vejo que esse procedimento pode alterar o sabor e a acidez do café*.

O Professor-Pesquisador pediu aos grupos que fizessem anotações, a respeito das discussões e reflexões sobre as questões, e as entregassem no final da aula. Atividades como essa abordando uma temática diferente daquela abordada inicialmente, por meio de um problema aberto, é sugerida por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018, p. 157), visto que

para eles a aplicação do saber dirige-se, sobretudo, a tratar continuamente o saber obtido pelo estudante, para averiguar e compreender tanto as condições iniciais que especificam seu estudo como demais condições que, apesar de não estarem diretamente ligadas ao propósito inicial, poder ser entendidas pelo mesmo saber.

Na avaliação da SD, conforme Zabala (1998) foi aplicado um Questionário Final (QF), (apêndice 11) e solicitado a cada estudante que elaborasse um pequeno texto para avaliação da SD (apêndice 10), relatando a experiência vivida durante as aulas, a opinião sobre a intervenção, sobre as abordagens de ensino e os recursos (Experimentação Química, texto, materiais, *Google Classroom*, celular, fotografias e filmagens) utilizados durante a aplicação da SD e ainda citar informações que obteve ao longo da SD que podem ser aplicadas em seu dia a dia.

5.2 Plataforma *Google Classroom*

A plataforma *Google Classroom* está disponível no endereço eletrônico: <https://classroom.google.com/h> e pode ser acessada por qualquer pessoa. A participação na sala virtual pode ser por meio da abertura da sala, convite pelo e-mail e acesso por meio do código de cada sala. A sala virtual disponibiliza quatro áreas: mural, atividades, pessoas e notas.

No mural os estudantes e Professores podem tecer comentários e postar diversos arquivos, como vídeos e fotos. Na área de atividades o Professor pode direcionar atividades, perguntas, materiais e reutilizar postagem, inclusive colocando a data de entrega e valor. A área de pessoas é subdividida em Professores e estudantes, sendo utilizada para cadastrar os integrantes por meio de seus e-mails e convidá-los a participar da sala virtual. Por fim a área de notas proporciona ao Professor condições de divulgar aos estudantes suas notas em cada atividade cadastrada anteriormente.

Após a abertura da sala de aula virtual foi disponibilizado materiais de apoio para o desenvolvimento da sequência, como vídeo relacionado ao ensino de soluções, o livro didático, links informando sobre o conteúdo de soluções, artigos mostrando como criar equipamentos de laboratório utilizando métodos alternativos para o uso no Ensino Médio, lista de equipamentos básicos de laboratório e normas de segurança em laboratório. Este material de apoio para o desenvolvimento da SD foi detalhado em uma lista (apêndice 12) e entregue aos estudantes.

O Professor-Pesquisador gravou um vídeo e postou na área de atividades solicitando aos estudantes que após a realização de seus experimentos, postassem as fotos e vídeos relacionados aos seus trabalhos na plataforma *Google Classroom*.

Durante o desenvolvimento da 1ª aula SD o Professor-Pesquisador perguntou aos estudantes, se alguns deles já conhecia a plataforma *Google Classroom*, *mas somente três*

estudantes manifestaram que já conhecia. Comentou-se que isso era um fator importante, pois poderia ajudá-lo. Os estudantes foram orientados a baixarem o aplicativo *Google Classroom* em casa, caso fosse possível. Quase no final da aula, dois estudantes mostraram o aplicativo no celular e procuraram confirmar se realmente era aquele.

Em seguida foi passada uma lista para que os estudantes pudessem colocar os seus e-mails, sendo esclarecido que deveriam ser *gmail*, pois a plataforma é do *Google*. Alguns estudantes ficaram de trazer o e-mail na próxima aula, devido não possuírem ou terem esquecido. Após a aula o Professor-Pesquisador enviou o convite para todos que preencheram a lista.

Na 2ª aula SD alguns estudantes pediram para passar a lista de *e-mails* novamente, pois queriam preencher a lista. A lista foi entregue para o estudante que tinha solicitado, porém foi avisado para todos, que quem quisesse preencher a lista, a mesma estava disponível. Uma aluna questionou, se poderia trazer na próxima aula, pois tinha esquecido novamente. Foi falado para ela que não haveria problema. Uma outra aluna também questionou a mesma coisa. Neste momento o Professor-Pesquisador escreveu o seu telefone no quadro e disse para os que não tinham preenchido a lista de *e-mails* que se quisessem poderiam enviar os *e-mails* via aplicativo *WhatsApp* para adiantar o acesso deles, pois quem tinha preenchido a lista na aula anterior, já tinha sido convidado a participar da sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*. Foi dito a eles que até aquele momento, somente 2 estudantes tinham aceitado o convite.

No decorrer do dia, depois da 2ª aula, procurou-se acompanhar a sala virtual para ver quem tinha aceitado o convite e convidar as outras três pessoas que tinham preenchido a lista de e-mails durante a 2ª aula. Também se aproveitou a oportunidade para convidar a Professora da turma a participar, como Professora, juntamente com o Professor-Pesquisador da sala virtual.

No momento em que o Professor-Pesquisador acessou a sala virtual e 5 estudantes já haviam aceitado os convites, os mesmos foram cumprimentados pelo Professor-Pesquisador, o qual lhes disseram que era um prazer compartilhar a sala de aula virtual com eles. Logo após disse a eles que já poderiam usufruir de vários materiais postados na sala virtual. Em seguida, falou que eram muito bem vindos e os agradeceu. Nesse momento deixou uma mensagem com o intuito de pedi-los uma ajuda, para que pudessem empenhar e incentivar o restante dos estudantes a entrarem na sala virtual, nos seguintes termos, “Agora vocês já podem compartilhar com os seus colegas o código da turma, pois talvez eles estão com dificuldades para acessar a sala, com o código talvez eles entendam que será mais fácil”.

Dando continuidade, deixou uma outra mensagem, “Fiquem à vontade para tirar suas dúvidas e tecerem seus comentários aqui na sala de aula, porém todos os assuntos devem estar

voltados a nossa temática sucos artificiais e envolvendo o conteúdo de Soluções. Vocês também podem postar qualquer material que achem interessante e possa contribuir com o nosso estudo”.

A cada aula foram postados fotos e vídeos dos trabalhos realizados. Percebeu-se que a sala de aula virtual é uma ótima ferramenta para trabalhar, uma vez que os materiais ficam disponíveis em tempo real e proporciona aos estudantes condições de agregar Ciência e Tecnologia ao ambiente e a sociedade. Porém existe muitos desafios e barreira a serem superadas, como por exemplo proporcionar o acesso à internet a todos os estudantes.

A quantidade de adesão dos estudantes na sala de aula virtual foi se dando aos poucos. No final da aplicação da SD tivemos 19 participantes, 2 Professores e 17 estudantes. Foram convidados 28 estudantes, porém 11 estudantes não aceitaram o convite. Dos 32 estudantes atingidos pela SD 4 não assinaram a lista de e-mails. No total, 15 estudantes que não participaram da sala de aula virtual não se justificaram.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, José Ricardo Pinto de. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 2011. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18510/000729487.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 set. 2019.

ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. São Paulo: Atlas, 2002.

ANTUNES, C. **A sala de aula de geografia e história: inteligências múltiplas, aprendizagem significativa e competências do dia a dia**. 6.ed. Campinas, SP: Papirus, 2001.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BILAR, J. de G.; FRIGGI, D. do A.; KEMMERICH, M. Termodinâmica: o uso de experimentos como promoção para a interdisciplinaridade. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 37., 2017, Pelotas, RS. **Anais...**, Rio Grande: FURG, 2017. s. 8.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 22 abr. 2020.

CARDOSO, J. M.; JOÃO, J. J. Contextualização e Experimentação: Uma Abordagem Interdisciplinar de Química e Física Utilizando Experimentos de Simulação de um Motor a Vapor. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 1, fev. 2019.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Tradução Roneide Venancio majer; atualização para a 6ª edição: Jussara Simões. (A era da informação: economia, sociedade e cultura; v.1) São Paulo: Paz e Terra, 1999. ISBN 85-219-0329-4.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CURRÍCULO REFERÊNCIA DE MINAS GERAIS. Parecer CEE nº 937/2018 sobre o Currículo de Referência para implementação nas escolas de Educação Infantil e de Ensino Fundamental no Sistema Estadual de Ensino de Minas Gerais. Publicado no Diário do Executivo no dia 19 de dezembro, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/documento_curricular_mg.pdf. Acesso em: 30 jun. 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DOLZ J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. **Sequências didáticas para o oral e escrita: apresentação de um procedimento**. In: Gêneros orais e escritos na escola. Trad. e (Org.). de Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004, p. 95-128.

FERNANDES, C. dos S. O Exame Nacional do Ensino Médio e a educação química: em busca da contextualização. **Repositório Institucional da UFSC**, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/95083>. Acesso em: 17 fev. 2020.

FERREIRA, M.; DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta Scientiae**, v. 11, n. 1, p. 101-118, jan./jun. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/58-54-1-PB.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2020.

FERREIRA, M. V. da S.; SILVA, J. M. da. Atividades experimentais no ensino de química: a utilização do laboratório de química durante o estágio de monitoria. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 37., 2017, Pelotas, RS. **Anais...**, Rio Grande: FURG, 2017. s. 7.

FERREIRA, W. M.; PITANGA, A. F.; ROCHA, L. B. da; SANTOS, B. L. S. R. & SANTOS, L. D. dos. Corantes: Uma abordagem com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 249-257, nov. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FOUREZ, G. A. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-19, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/542-1093-1-SM.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

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

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Revista Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995a. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995b. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/viewFile/38183/36927>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GONÇALVES, A. V.; FERRAZ, M. R. R. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **D.E.L.T.A.**, v. 32, n. 1, p. 119-141, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/delta/v32n1/0102-4450-delta-32-01-00119.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2020.

GONÇALVES, F. P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. do C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 237-252.

JACKLE, L. E. J.; ROSA, A. S. da; AGUIAR, L. S. de; CUNHA, S. G. da; CSIZMAR, P. F.; LEMOS, C. S. de; RAKOWSKI, Í. K.; GASPARINI, V. J.; SILVA, A. C. da; SALGADO, T. D. M.; SILVA, M. T. X.; MOÇO, M. C. de C. Oficina Interdisciplinar de Ciência Forense: Solucionando crimes no Ensino Médio. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 37., 2017, Pelotas, RS. **Anais...**, Rio Grande: FURG, 2017. s. 16.

KAFER, G. A.; SILVA, A. M. da; ALVES, M. A. História da Ciência: um olhar químico. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 38., 2018, Canoas, RS. **Anais...**, Canoas: ULBRA, 2018. Seção História e Filosofia da Ciência. Disponível em: <http://edeq.com.br/submissao/index.php/EDEQ/38edeq/paper/view/738/30>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**. Tradutora: Helena Mendes Rotundo. São Paulo: EPU, 1980, 378 p. Título original: *Behavioral Research: a*

conceptual approach.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

LEFF, E. Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental. In: PHILIPPI JR., A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. (Orgs.). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000. p. 19-51.

LEITE, B. S. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Revista Educación Química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, ago. 2018.

LIMA, J. O. G de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092/9741>. Acesso em: 14 abr. 2020.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de e MORALES, O. E. T. (Orgs.). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens** [volume II], Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2020.

NASCIMENTO, M. do C. do; AVELAR, Â. M. F. de; PEREIRA, M. de F. do N.; SILVA, L. da C. O uso da experimentação como metodologia facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de física. In: CONEDU – Congresso Nacional de Educação, 5.; 2018, Olinda, PE. **Anais...**, Campina Grande – PB, Editora Realize, Centro Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas (CEMEP), 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA_16_ID5881_17092018192356.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

OLIVEIRA, R. de; CACURO, T. A., FERNANDES, S.; IRAZUSTA, S. P. Aprendizagem Significativa, Educação Ambiental e Ensino de Química: uma experiência realizada em uma Escola Pública. **Revista Virtual de Química**, v. 8, n. 3, p. 913-925, 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1383-7927-2-PB.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

OLIVEIRA, T. A. L. de; BUFFOLO, A. C. C.; CALIXTO, V. dos S. Alquimia em História da Química: uma análise qualitativa da presença de estudos sobre o tema em periódicos nacionais de ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 86-95, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2243-482485792-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2243-482485792-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 14 abr. 2020.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: para a rede pública estadual de ensino. Ciências. Curitiba: SEED/DEF/DEM. 2008a. Disponível em:

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf. Acesso em: 31 mar. 2020.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica:** para a rede pública estadual de ensino. Química. Curitiba: SEED/DEF/DEM. 2008b. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf. Acesso em: 31 mar. 2020.

PEREIRA, C. L. N. **A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/quimica/dissertacoes/hist_cienc_exp_qui_org_dissert.pdf. Acesso em: 24 jun. 2020.

QUADROS, A. L. de; SILVA, D. C. da; ANDRAD, F. P. de E; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R.; SILVA, G. de F. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Educar em Revista**, n. 40, p. 159-176, abr./jun. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n40/a11.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

REIS, M. T.; BRAIBANTE; M. E. F. O ensino de química e arte por meio da Temática “tintas”: uma abordagem Interdisciplinar. **REDEQUIM - Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n.2, p. 133-153, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1858-482483868-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1858-482483868-1-PB%20(2).pdf). Acesso em: 14 abr. 2020.

RIBEIRO, J. A. G. e CAVASSAN, O. A adoção da Aprendizagem Cooperativa (AC) como prática pedagógica na Educação Ambiental (EA): possibilidades para o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 19-36, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/8822-Texto%20do%20artigo-61984-3-10-20160803%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/8822-Texto%20do%20artigo-61984-3-10-20160803%20(1).pdf). Acesso em: 14 abr. 2020.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 18.; 2016, Florianópolis, SC. **Anais...**, Florianópolis, UFSC, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2020.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In Moraes, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

RUSSO, L. R. G.; RÔÇAS, G. Analisando as Dissertações e Teses da Área de Ensino na Perspectiva da História e da Filosofia da Ciência no Ensino de Química. *Alexandria*, v. 12, n. 1, p. 157-180, maio 2019.

SALESSE, A. M. T. **A experimentação no ensino de química:** importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem, 2012. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância) -Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Medianeira, 2012. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4724/1/MD_EDUMTE_II_2012_21.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SILVA, D. de M.; MARINHO, G. S.; LIMA, M. A. M. Dificuldades de aprendizagem dos estudantes nas escolas públicas de Fortaleza. In: Encontro cearense de história da educação, 12.; Encontro nacional do núcleo de história e memória da educação, 2.; 2013, Fortaleza, CE. **Anais...**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2013. p. 694-704.

SILVA, G. M. Metodologia de ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias do ensino médio: física, química e biologia (Turma de aprofundamento). In: MATOS, M. S. (Coord.). **Teia do Saber**. São Paulo: USP, 2005.

SILVA, R. R. da; MACHADO, P. F. L. Experimentação no Ensino Médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 233-249, fev. 2008.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e filosofia**, v. 3, n. 61, p. 21-44, jan./abr. 2017.

TAVARES, P. C. **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o ensino de ciências nas turmas do 8º ano da Escola Municipal Maria Caproni de Oliveira**, Município de Carvalhópolis-MG. 2012. 46f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Machado, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UNIÃO INTERNACIONAL DE QUÍMICA PURA E APLICADA. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Uni%C3%A3o_Internacional_de_Qu%C3%ADmica_Pura_e_Aplicada&oldid=56772837>. Acesso em: 20 nov. 2019.

VARGAS, M. A. Origem da Alquimia: uma conjectura. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Da Alquimia a Química**. São Paulo: Landy Editora, 2001.

VAZ, W. F.; SOARES, M. H. F. B. A visão de ciências das comunidades da rede social Orkut relacionadas com o ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, 8.; 2011, Campinas, SP. **Anais...**, São Paulo: ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0551-2.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

VIDAL, B. **História da química**. Lisboa: Edições 70, 1986.

WANG, H. A.; MARSH, D. D. Science instruction with a humanistic twist: teachers' perception and practice in using the History of Science in their classrooms. **Science & Education**, Dordrecht, Holanda, n. 11, p. 169-189, 2002.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**. Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí, RS: Editora Unijui, 2012.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v, 13. n.3, p. 67-80, set./dez. 2011.

7 ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS

7.1. Título do artigo: Diferentes Abordagens no Ensino de Química

Este artigo científico foi publicado e apresentado na forma de roda de conversa no II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – CECIFOP (ISSN 2526-7485) em maio de 2019 e encontra-se disponível em: <<http://cecifop.sistemasph.com.br/index.php/cecifop/CECIFOP2019/paper/view/362/%20654>>.



DIFERENTES ABORDAGENS NO ENSINO DE QUÍMICA

Ângelo Gomes de Melo, Leicy Francisca da Silva, Mirley Luciene dos Santos, Cleide Sandra Tavares Araújo

Eixo 8: Inovação no ensino de ciências

Resumo: O presente trabalho apresenta as discussões feitas durante os encontros na disciplina de “Filosofia, História e Sociologia da Ciência”, ofertada pelo Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, em Anápolis/GO. O objetivo do trabalho foi verificar as diferentes abordagens no Ensino de Química. Realizou-se a revisão bibliográfica por meio de buscas sistematizadas no portal Google Acadêmico, além de artigos e capítulos de livros utilizados no âmbito da disciplina cursada. A literatura reporta que o Ensino de Química na maioria das escolas brasileiras, ainda apresenta uma abordagem didática tradicional. Foi possível identificar 4 tendências de abordagens inovadoras no Ensino de Química, as quais poderão auxiliar os professores na promoção de aulas mais contextualizadas e interdisciplinarizadas, oportunizando os alunos a serem protagonistas do processo. Na análise dos 14 artigos considerados muito importantes observou-se que 57,14% retrataram que o Ensino de Química ainda está centrado na memorização dos conteúdos, 64,29% citam a contextualização na abordagem CTSA, 100% defendem a aprendizagem investigativa baseada na resolução de problemas, 71,43% dão enfoque em Temas Sociocientíficos (TS) e 92,86% são favoráveis a adotarem um estudo de Química contextualizado.

Palavras-Chave: Conhecimento científico; CTSA; Didática da química, Experimentação; Metodologias de ensino.



Introdução

Autores brasileiros têm apontado para o fato de ainda ser comum professores de Química do Ensino Médio (EM), fazer uso de metodologias reconhecidas como tradicionais em desacordo com as novas propensões pedagógicas centradas na memorização com pouca contextualização (MALDANER; PIEDADE, 2005; MARCONDES, 2008; MARCONDES *et al*, 2009; FERREIRA; DEL PINO, 2009; SCHIMANKO; BAPTISTA, 2009; LIMA *et al*, 2011; ANDRADE; SANTOS; SANTOS, 2011; GUEDES; SILVA, 2012; MELO; SANTOS, 2012; SANTOS; AMARAL; MACIEL, 2012; ROCHA; VASCONCELOS, 2016; GONÇALVES; GOI, 2017; SILVA *et al*, 2017; LEITE, 2018).

O professor tem dificuldades em encorajar e despertar o aluno a estudar Química, de modo a identificar e buscar informações relevantes para o seu aprendizado. Atualmente, novas perspectivas metodológicas estão trazendo outros olhares sobre o Ensino de Química (SANTANA, 2006; ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Com o propósito de elucidar estas questões, inicialmente foi realizado um estudo da História da Ciência para compreender melhor como o conhecimento científico foi construído ao longo da história da humanidade e, logo após, com o objetivo de verificar as diferentes abordagens no Ensino de Química, foi realizada uma revisão bibliográfica em capítulos de livros e artigos. Essa revisão possibilitou algumas análises e apontamentos os quais poderão auxiliar na compreensão dessa problemática.

De acordo com Martins (2005), a História da Ciência possui metodologia particular, necessita de treino, abrange diversos estudos, é descritiva, com necessidade ir além, argumentando e realizando explicações. Um bom pesquisador é formado a partir de um alongado tempo de prática, pois mesmo as pesquisas bem fundamentadas há riscos de influências externas, como as religiosas, políticas e sociais, tendo as mídias grande alcance, tanto positivo quanto negativo (MARTINS, 2005).

Para Bachelard (1977), a doutrina do geral foi o que mais afetou o conhecimento científico, pois imperou de Aristóteles a Bacon e que permanece ainda, como uma doutrina essencial do conhecimento para vários. Entende-se que a generalidade do saber deixa de lado a experiência, constituindo um desastre do “empirismo inventivo”. Quanto mais rápido o processo de verificação, mais ineficaz será a análise experimental. Quando envolve problemas



mais aprofundados sobre um determinado assunto, o entendimento geral não consegue resolvê-lo.

Tradicionalmente existia uma separação entre princípios teóricos e práticos que rejeitava a experimentação. Bachelard (1977) trata sobre a deformação do conceito na experimentação científica para a construção de um novo paradigma científico. Isso porque advogava contra a separação entre a experiência e a razão e a favor da incorporação das condições de aplicação da teoria.

De acordo com Gil-Pérez *et al* (2001, p. 133), uma das principais visões deformadas do trabalho científico é a que difunde uma visão “individualista e elitista da Ciência”, pois ignora as atividades em grupo e de forma cooperativa. Na maioria das vezes persiste que as tarefas científicas são exclusivas de alguns gênios, com nítida segregação “social e sexual”, tendendo a pessoas do sexo masculino, não havendo uma colaboração para a acessibilidade igualitária.

Outra situação é quando se depara com uma visão deformada indicando o oposto, uma vez que se pensa a Ciência de forma simples, aproximando do senso comum, “esquecendo que a construção científica parte, precisamente, do questionamento sistemático do óbvio (BACHELARD, 1977) e contra o senso comum”. O trabalho científico ainda apresenta outra visão deformada quando passa uma visão descontextualizada da realidade, indicando a neutralidade da Ciência na Sociedade, minimizando as imensas integrações entre CTSA (GIL-PÉREZ *et al*, 2001, p. 133).

O professor possui muitas demandas diárias, como reuniões, preparo de aulas, elaboração de provas, falta de recursos didáticos, grande quantidade de alunos por turma, carga horária insuficiente em relação a grande quantidade de conteúdos abordados em Química e é comum a falta de espaço físico adequado para desenvolverem suas práticas, além de uma formação distante das metodologias ativas. Tudo isso dificulta o planejamento e execução das aulas práticas pelos professores e neste contexto não oportuniza ao aluno uma reflexão crítica do mundo e nem contribui com a experimentação como uma maneira de aquisição de conhecimento (FERREIRA; DEL PINO, 2009; ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

Para Moran (2018) “as metodologias ativas são caminhos para avançar mais no conhecimento profundo, nas competências socioemocionais e em novas práticas”, sendo que a



aprendizagem é mais significativa quando motiva profundamente os estudantes, quando realiza tarefas que vejam sentido, quando se envolvem em projetos que proporcionam atitudes de valores, quando acontece diálogo sobre as tarefas e a maneira de desempenhá-las.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) ressaltam que as atividades experimentais devem partir de um problema, de uma indagação não respondida, cabendo ao professor auxiliar os estudantes na procura de soluções. As indagações propostas devem proporcionar oportunidade para que os estudantes elaborem hipóteses, aferem-nas, organizem os resultados obtidos e reflitam sobre cada um deles, usando habilidades investigativas de forma criativa, mas que proporcionem conhecimento.

Deve-se trabalhar o currículo de forma flexível, sempre com o foco no aluno, sendo o professor a pessoa que consegue manter o equilíbrio e regular o processo ensino/aprendizagem, dando aos alunos condições plenas para conquistar o seu espaço social e transformador, destacando as diferentes extensões do conteúdo estudado, abordando conhecimentos sociocientíficos (AULER; DELIZOICOV, 2001; AULER, 2003; SANTOS; MORTIMER, 2003, 2009; COELHO; MARQUES, 2007; COSTA; COSTA; VEMEU, 2018).

Os experimentos químicos oportunizam os estudantes o contato direto com os reagentes e produtos, podendo o aluno mostrar suas habilidades e ao mesmo tempo sair da rotina de sala de aula, tendo também um espaço para o diálogo com o professor e colegas sobre o tema proposto na aula (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Dessa forma, o movimento *maker* aparece como alternativa educacional e tecnológica, uma vez que é uma cultura do “faça você mesmo”, baseada na experimentação e tendo como alguns princípios a colaboração, a criatividade e a sustentabilidade (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA *et al*, 2017).

Leite (2018) defende que para um tema propiciar uma discussão que gere um compromisso social é importante que ele tenha um significado real para o estudante. Para esse pesquisador, é a partir da discussão de temas reais e da tentativa de se delinearem soluções para eles que os estudantes se envolvem de forma significativa e assumem um compromisso social. A experimentação aparece como excelente meio de discutir temas reais nas aulas de Ciências, em especial nas aulas de Química (SANTOS; AMARAL; MACIEL, 2012, p. 408).



Para Santos, Amaral e Maciel (2012) os trabalhos envolvendo Temas Sociocientíficos (TS), como produção de sabão e detergente, interliga conhecimentos científicos e a vida social dos alunos, levando-os a refletir sobre as consequências de seus atos na sociedade e no ambiente. Torna-se importante a adesão de aulas práticas, focadas em TS, adotando abordagens CTSA, visando um processo investigativo, baseado em resolução de problemas, com perguntas desafiadoras e levantamento de discussões, na tentativa de construir um aprendizado mais ativo e com missão social, gerando oportunidades de diálogo quanto aos aspectos históricos, éticos, sociais, econômicos e políticos.

A abordagem CTSA procura direcionar os alunos a usarem seus conhecimentos tecnológicos e sociais em seu mundo real, para que esse aluno perceba que através dessas habilidades adquiridas ele possa ter mais qualidade de vida, tenha consciência ambiental, raciocínio lógico empreendedor e tecnológico, podendo atuar na indústria, sabendo tomar decisões claras, concisas e flexíveis de forma ética e moral, envolvendo Ciência e Tecnologia (LINSINGEN, 2007; VIEIRA; MARTINS, 2009; VÁZQUEZ; MANASSERO, 2009; MARCONDES *et al*, 2009; SOUZA; AMAURO; FERNANDES-SOBRINHO, 2018).

Por meio dos fenômenos físicos e químicos retratados nas experiências é que os estudantes começam a entender o que é Química e o que ela estuda, podendo através das práticas em laboratórios conseguirem relacionar a teoria e a prática e ainda, motivar os alunos a aprender Ciência e relacioná-la com novas tecnologias. Logo, entende-se que a experimentação é uma metodologia adequada ao Ensino de Química, a qual na maioria das vezes, motiva o aluno e o coloca em uma situação próxima ao seu dia-a-dia (ARROIO, 2006; GONÇALVES; GOI, 2017).

Parece-nos, portanto, que são vários os caminhos e possibilidades para o Ensino de Química. Apesar das dificuldades apresentadas pelos docentes em trabalhar de forma interdisciplinar, existe a necessidade de se relacionar as atividades químicas com o cotidiano dos alunos de forma ampla e integrada, com vivências na teoria e na prática, percebendo suas aplicações químicas na sociedade (NUNES; ADORNI, 2010; GUEDES; SILVA, 2012).

Para que realmente ocorra aprendizagem dos alunos nos assuntos abordados em Química na sala de aula, deve-se abordar assuntos atuais e contextualizados na forma de situações problemas, podendo verificar quais assuntos de interesses ao conteúdo a mídia atual está falando, procurando adotar um diálogo entre professores e alunos, para sempre



trabalharem de forma interdisciplinar e multidisciplinar, utilizando recursos didáticos variáveis, conforme o caso até mesmo laboratório virtuais, sempre levando os estudantes a adquirirem conhecimento para resolução dos problemas nos meios sociais, políticos, econômicos e ambientais (MARCONDES, 2008; FERREIRA; DEL PINO, 2009; GUEDES; SILVA, 2012).

De acordo com Moran (2018) a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (PBL, em inglês ou ABProb, como é conhecida hoje) é um modelo de ensino que surgiu na década de 1960, inicialmente em Escolas de Medicina no Canadá e na Holanda, mas que também tem sido usado em áreas de Administração, Arquitetura e Engenharias, podendo ser denominada de Aprendizagem Baseada em projetos (ABP ou PBL). A PBL procura desenvolver um ensino integrado e interdisciplinar, adotando resoluções de problemas voltados ao mundo do trabalho, procurando preparar os alunos para assumirem demandas nas futuras profissões. Para isso usa-se uma matriz não disciplinar, com competências e desafios em níveis crescentes, desenvolvendo atividades em grupo e individuais.

A PBL busca colocar o problema em primeiro lugar e logo após procura efetuar a aprendizagem, procurando fugir do modelo tradicional de ensino que normalmente conceitua o tema, depois apresenta o problema e em seguida apresenta uma atividade de fixação. No ensino orientado para a PBL os estudantes são de alguma maneira, confrontados com os problemas no início da abordagem, antes de começarem a estudar um determinado conteúdo e, ao resolverem o(s) problema(s) eles mesmos construirão a aprendizagem dos conceitos necessários à sua resolução. A PBL auxilia no desenvolvimento de competências necessárias à formação de um cidadão crítico, autônomo e ativo dentro de uma sociedade em constante transformação (GUEDES; SILVA, 2012; ROCHA; VASCONCELOS, 2016; MORAN, 2018).

Metodologia

O presente artigo trata de uma pesquisa bibliográfica, de cunho descritivo e abordagem quali-quantitativa. Constituído de levantamento e análise de artigos científicos e capítulos de livros relacionados às tendências de abordagem no Ensino de Química. A revisão bibliográfica foi realizada por meio de buscas sistematizadas no portal Google Acadêmico, além de artigos e capítulos de livros utilizados na disciplina "Filosofia, História e Sociologia



da Ciência”, ofertada pelo Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, em Anápolis/GO.

Com a finalidade de analisar as diferentes abordagens no Ensino de Química em diversos conteúdos, utilizou-se descritores com segmentos diferentes na base de dados: “experimentação”, “ensino de química”, “temas sociocientíficos” e “CTSA”. Inicialmente os artigos foram selecionados pelos descritores na plataforma Google Acadêmico e depois pela leitura do título. Após a leitura dos artigos já selecionados foi realizada uma nova busca observando as referências dos artigos lidos que se encaixavam na escala temporal. A análise dos dados aconteceu de forma descritiva, procurando reunir conhecimentos produzidos em relação ao tema proposto. A escala temporal adotada foi no período de 2001 a 2018, visando observar as tendências no século XXI.

Após a coleta e leitura do material, os artigos e os capítulos de livros foram classificados de acordo com o aprofundamento do artigo nas diferentes contextualizações no Ensino de Química em “muito importantes”, “importantes” e “menos importantes”, e numerados para facilitar o manuseio. A partir da leitura dos artigos, levantou-se categorias de análises, como CTSA, TS, PBL e investigação com o objetivo de investigar as diferentes abordagens na Experimentação Química.

Resultados e discussão

Foram analisados no decorrer da revisão 32 artigos e 8 capítulos de livros, conforme descreve a Tabela. Somente foram referenciados na revisão bibliográfica 80,0% dos trabalhos, os quais foram considerados muito importantes e importantes diante da proposta abordada nesta pesquisa. Os outros 20% dos trabalhos possuem grande mérito científico e tiveram grande valia no desenvolvimento da disciplina do mestrado, mas não contribuíram de forma expressiva diante da temática escolhida nesta revisão, a qual foi focada nas abordagens do Ensino de Química.

Tabela: Classificação dos artigos e o capítulo de livro coletados na pesquisa.

Trabalhos analisados	Importância na pesquisa	Quantidade	Percentual em relação ao total (%)
Artigos	Muito importantes	14	35,0
	Importantes	17	42,5
	Menos importantes	1	2,5
	Sub-total	32	-



Capítulos de livros	Muito importantes	1	2,5
	Importantes	0	0,00
	Menos importantes	7	17,5
	Sub-total	8	-
Total	-	40	100

Fonte: Próprio autor

O Quadro especifica o capítulo de livro e todos os artigos coletados e considerados muitos importantes. Dentre os artigos, 12 foram encontrados na base de dados do Google Acadêmico e 2 provenientes dos artigos indicados na disciplina do PPEC/UEG. Foram atribuídas 5 categorias analisadas nos artigos muito importantes: o Ensino de Química ainda está centrado na memorização dos conteúdos (M), os autores citam a contextualização na abordagem CTSA (C), defendem a aprendizagem investigativa baseada na resolução de problemas (I), dão enfoque em Temas Sociocientíficos (TS) e são favoráveis a adotarem um estudo de Química contextualizado (CX), sendo que todas foram analisadas em sim (S), não (N) ou não relatou (NR).

Quadro: Artigos e o capítulo de livro selecionados na pesquisa considerados muito importantes.

Bases de Dados	Título do artigo/capítulo	M	C	I	TS	CX
Google acadêmico	Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada.	S	S	S	S	S
Google acadêmico	Reciclagem de óleo comestível na produção de sabão: uma proposta ecológica para o ensino médio.	S	S	S	S	NR
Google acadêmico	Estratégias para o Ensino de Química orgânica no nível médio: uma proposta curricular.	S	S	S	NR	S
Google acadêmico	Uso de Jogos Lúdicos como auxílio para o Ensino de Química.	S	NR	S	NR	S
Google acadêmico	Jogos e brincadeiras como metodologia de ensino na aprendizagem.	NR	NR	S	NR	S
Google acadêmico	Temas sociocientíficos “sabão e detergente” em aulas práticas de Química na educação profissional: uma abordagem CTS.	NR	S	S	S	S
Google acadêmico	Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química: algumas reflexões.	S	NR	S	S	S
Google acadêmico	A experimentação investigativa no ensino de ciências na educação básica.	S	NR	S	NR	S
Google acadêmico	Percepção dos licenciandos em Química sobre a aplicação do jogo da Química II.	NR	S	S	S	S
Google acadêmico	Discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula: o ensino da biossegurança em foco.	NR	S	S	S	S
Google acadêmico	A experimentação no Ensino de Química: uma análise das abordagens nos livros didáticos.	S	S	S	S	S
Google acadêmico	Modelizações astronômicas na perspectiva da educação CTS: proposta de atividade integradora ao	S	S	S	S	S

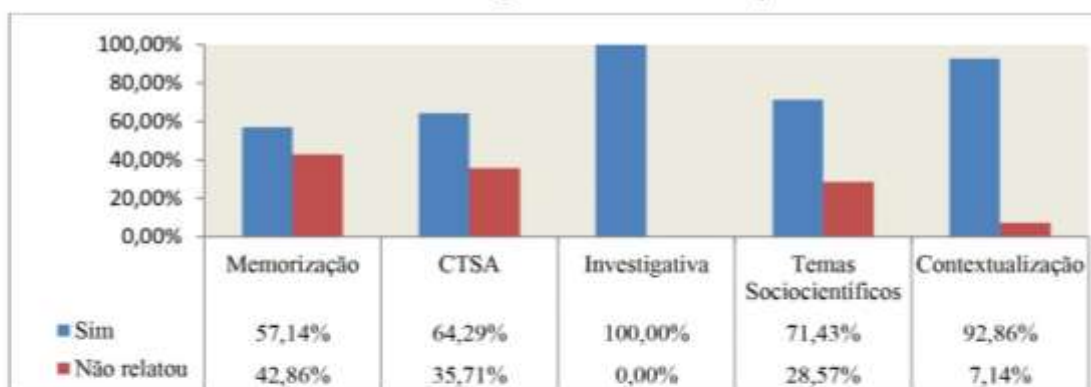


	ensino de ciências.					
Mestrado profissional em Ciências - UEG	Para uma imagem não deformada do trabalho científico.	NR	NR	S	S	S
Mestrado profissional em Ciências - UEG	História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas.	NR	S	S	S	S
Mestrado profissional em Ciências - UEG	Formação do Espírito Científico, capítulo III, O conhecimento geral como obstáculo ao conhecimento científico.	-	-	-	-	-

Fonte: Próprio autor.

Na análise dos 14 artigos considerados muito importantes observou-se que 8 retratam que o Ensino de Química ainda está centrado na memorização dos conteúdos, 9 citam a contextualização na abordagem CTSA, 14 defendem a aprendizagem investigativa, baseada na resolução de problemas, 10 dão enfoque em Temas Sociocientíficos e 13 são favoráveis a adotarem um estudo de Química contextualizado. O Gráfico abaixo foi construído a partir da apuração destes dados, buscando uma melhor compreensão dos resultados na forma percentual, visando verificar as diferentes abordagens na Experimentação Química.

Gráfico: Resultados verificados na análise dos artigos considerados muito importantes.



Fonte: Próprio autor.

Diante dos estudos constatou-se que 57,14% das escolas tem sido ainda da forma de ensino tradicional, abordando os conteúdos somente teoricamente, forçando o aluno a memorizar fórmulas, números atômicos, famílias e colunas da tabela periódica, desmotivando o aluno e fazendo com que o mesmo crie uma antipatia pela disciplina.

Recomenda-se a criação de cenários e instantes que consiga interagir o professor com a pesquisa e as renovações didáticas, sendo o momento das experimentações uma ótima



oportunidade, dando condições plenas para reflexão, criação e desenvolvimento de planos educativos, visando quebrar os paradigmas focados em métodos conteudistas e inserir um ensino que adote os ideais CTSA, agindo de forma crítica e sustentável, uma vez que 64,29% dos estudos concordam com esta ideia.

Através da revisão bibliográfica notou-se que 71,43% dos autores estão focados em TS, pois possibilitam aos estudantes um melhor convívio tanto em sala de aula quanto fora dela e que existe a necessidade dos alunos aprenderem a discutir e refletir sobre situações problemas, para ajudar na tomada de decisões, na construção de valores e atitudes, sempre com o professor funcionando como mediador e complementando naquilo que se faz necessário, pois, tudo isto, contribui para que os estudantes percebam a relação entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais em suas vidas diárias.

As experimentações químicas devem extrapolar os limites da sala de aula, pois o gráfico mostra que 100% dos autores consideraram que para isso acontecer os conteúdos devem ser problematizados de forma investigativa, adotando metodologias ativas como a PBL, uma vez que a mesma adota os princípios ativos da escola ativa, do método científico e de um ensino integrado e interdisciplinar, levantando problemas situados na vivência dos alunos e formulando hipóteses, para que os alunos se citam motivados e consigam levar os conhecimentos adquiridos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para onde vivem, agindo como transformadores daquele ambiente, com atitudes éticas em quaisquer aspectos, seja eles culturais, sociais, políticos ou econômicos.

Diante da leitura dos textos considerados muitos importantes percebeu-se que 92,86% entendem a importância da contextualização no Ensino de Química, os quais mostram algumas abordagens nas experimentações químicas, como a PBL, o processo investigativo, a abordagem CTSA e o envolvimento dos temas sociocientíficos, todas capazes auxiliar os estudos de Química, contribuindo para uma mudança na forma tradicional de ensinar, aproximando-se mais do cotidiano dos alunos e dando condições dos mesmos de atuarem como cidadãos participativos e críticos.

Conclusões

Um trabalho de revisão bibliográfica envolvendo abordagens inovadoras no Ensino de Química merece seu destaque no ramo acadêmico, pois pesquisas e discussões sobre novas



metodologias no Ensino de Química devem sempre existir nas escolas, uma vez que ainda necessita de muitas reflexões e investigações sobre o melhor caminho a ser percorrido, com intuito de eliminar estudos centrados na memorização dos conteúdos.

Os estudos realizados mostram 4 tendências de abordagem no Ensino de Química, onde pode-se observar a PBL relacionada a TS e realizando uma articulação entre Ciência e Tecnologia com Sociedade e Ambiente, agindo de forma investigativa, sendo o professor como mediador e o aluno como participante ativo do processo. Porém existem alguns entraves, como falta de tempo disponível dos Professores, currículos escolares com conteúdo extenso, dificuldades em trabalhar de forma interdisciplinar e multidisciplinar os conteúdos e deficiência de alguns profissionais em relação ao uso de novas tecnologias. Baseado nos resultados da pesquisa, percebe-se a importância das escolas desenvolverem uma aprendizagem experimentativa investigativa, adotando a PBL, realizando planejamentos baseados em TS e focada em CTSA, com todas as estratégias centradas na participação efetiva do estudante, pois dessa forma favorecerá uma integração entre educação científica, tecnológica, social e ambiental, em que os temas científicos e tecnológicos serão estudados e discutidos em conjunto com seus aspectos históricos, éticos, sociais, econômicos, políticos e ambientais.

Referências

- ANDRADE, D.; SANTOS, A. O.; SANTOS, J. L. Contextualização do conhecimento químico: uma alternativa para promover mudanças conceituais. In. **V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, São Cristóvão, UFS, 2011.
- ARROIO, A. O show da Química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova na Escola**, v. 29, n. 1, p. 173-178. São Carlos-SP, 2006.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.5, n.1, p.1-10, 2003.
- BACHELARD, G. A. **Formação do Espírito Científico**. Tradução: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro. Contraponto, 1977.



BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

BROCKVELD, M. V. V.; TEIXEIRA, C. S.; SILVA, M.R.A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: 27ª Conferência Anprotec de Ambientes de Inovação, 2017, Rio de Janeiro. **Anais da 27ª Conferência Anprotec de Ambientes de Inovação**, 2017.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no Ensino de Química. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, BH, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2007.

COSTA, M. A.; COSTA, M. F.; VEMEU, F. Discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula: o ensino da biossegurança em foco. **Revista Práxis**, v. 10, n. 19, 2018. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/743/1834>. Acesso em: 03 de julho de 2018.

FERREIRA, M.; DEL PINO, J. C. Estratégias para o Ensino de Química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. **Acta scientiae: revista de ensino de ciências e matemática**. Canoas, RS. v. 11, n. 1 (jan./jun. 2009), p. 101-118, 2009. <http://hdl.handle.net/10183/143589>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

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

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Debates em Ensino de Química**, seção 8, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s08/ficha-111.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

GUEDES, L.; SILVA, J. B. L. da. Jogos e brincadeiras como metodologia de ensino na aprendizagem. **Eventos Pedagógicos**, v. 3, n. 2, p. 161-171, 2012. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/viewFile/690/465>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

LEITE, B. S. A experimentação no Ensino de Química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación Química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018. <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v29n3/0187-893X-eq-29-03-61.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2018.

LIMA, E. C. *et al.* Uso de jogos lúdicos como auxílio para o Ensino de Química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v. 3, 2011. Disponível em: http://www.unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/educacao_foco/artigos/ano2011/ed_foco_Jogos%20ludicos%20ensino%20quimica.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2018.



LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, São Paulo, 1(número especial), 2007.

MALDANER, O. A.; PIEDADE, M. C.T. Repensando a Química. A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, maio, 2005.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

_____. *et al.* Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química em formação continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009. <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/359/226>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

MARTINS, L. A-C. P. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5274401>. Acessado em: 15 de junho de 2018.

MELO, M. R.; SANTOS, A. O. Dificuldades dos licenciandos em Química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico. In. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**, Salvador, UFBA, 2012.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O Ensino de Química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - **Enditrans**, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

SANTANA, E. M. de. **A Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Universidade de São Paulo, Instituto de Física - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - 2006.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química: algumas reflexões. **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. VIII ENEQ, Florianópolis, SC**, v. 25, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2018.



SANTOS, M. S.; AMARAL, C. L. C.; MACIEL, M. D. Temas sociocientíficos “sabão e detergente” em aulas práticas de Química na educação profissional: uma abordagem CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, p. 405-418, 2012. <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/418>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Aspectos sociocientíficos em aulas de Química e interações em sala de aula. In: ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO, 2, Belo Horizonte, 2003. **Anais...**, Belo Horizonte.

_____. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SCHIMANKO, I. I. C.; BAPTISTA, J. de A. P. Q. Reciclagem de óleo comestível na produção e sabão: uma proposta ecológica para o ensino médio. **XVI Encontro Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química**, 2009. Disponível em: <http://www.sbg.org.br/eneq/xv/resumos/R0937-1.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

SILVA, C. M. de J. da *et al.* Percepção dos licenciandos em Química sobre a aplicação do jogo da Química II. **Revista Eletrônica LudusScientiae**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/788/725>. Acesso em 05 de maio de 2018.

SOUZA, P. V. T.; AMAURO, N. Q.; FERNANDES-SOBRINHO, M. Modelizações astronômicas na perspectiva da educação CTS: proposta de atividade integradora ao ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 186-195, 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbg.org.br/online/artigos/08-RSA-42-17.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2018.

VÁZQUEZ, A.; MANASSERO, M. A. La presencia de los temas CTS en el currículo a partir de los resultados del TIMMS. **Revista CTS, OEI**, p. 28-34, 2009.

VIEIRA, R. M.; MARTINS, I. P. Práticas de professores do Ensino Básico orientadas numa perspectiva CTS-PC, **Revista CTS**, p. 79-86, 2009.

7.2 Título do artigo: A EXPERIMENTAÇÃO, A PROBLEMATIZAÇÃO E O USO DE RECURSOS DIGITAIS NA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES NO ENSINO MÉDIO.

Este artigo foi submetido à Revista Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, ou em inglês, RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT – RSD (ISSN 2525-3409), em 13/05/20, na seção de Ciências Educacionais, aceito em 19/05/20 e publicado em 30/05/2020. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/issue/view/64/showToc>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Melo, AG, Santos, ML & Araújo, CST (2020) Experimentation, questioning and the use of digital resources in the application of a didactic sequence to the topic solutions in high school. *Research, Society and Development*, 9(7): 1-30, e587974479.

A Experimentação, a problematização e o uso de recursos digitais na aplicação de uma sequência didática para o ensino de soluções no ensino médio

Experimentation, questioning and the use of digital resources in the application of a didactic sequence for the teaching of solutions in high school

Experimentación, cuestionamiento y uso de recursos digitales en la aplicación de una secuencia didáctica para la enseñanza de soluciones en la escuela secundaria

Recebido: 13/05/2020 | Revisado: 14/05/2020 | Aceito: 19/05/2020 | Publicado: 30/05/2020

Ângelo Gomes de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5376-5507>

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

E-mail: angelo@iftm.edu.br

Mirley Luciene dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5391-9470>

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

E-mail: mirley.santos@ueg.br

Cleide Sandra Tavares Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5080-6465>

Universidade Estadual de Goiás, Brasil

E-mail: cleide.araujo@ueg.br

Resumo

A presente pesquisa, de cunho qualitativo, objetivou a elaboração, aplicação e avaliação de uma Sequência Didática (SD) utilizando a temática “Sucos artificiais”. O intuito foi auxiliar os professores de Química em suas aulas teóricas e práticas, ressaltando a importância da Experimentação no Ensino de Química durante o Ensino Médio ao aproximar os conceitos químicos da realidade dos estudantes. As discussões acerca do conteúdo de Soluções foram realizadas por meio de textos e materiais alternativos na realização dos experimentos químicos. Abriu-se uma sala de aula na plataforma *Google Classroom* para disponibilizar os materiais para estudo, dialogar com os estudantes e postar as atividades desenvolvidas. A

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

elaboração e, aplicação da SD apoiou-se no livro didático adotado na Escola, em livros e artigos selecionados na ferramenta de busca *Google Scholar* envolvendo o Ensino Investigativo e a Problematização. A Sequência Didática foi aplicada em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma Escola da rede pública estadual no estado de Minas Gerais. Utilizaram-se alguns recursos tecnológicos e a abordagem investigativa. A SD foi organizada didaticamente nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov et al. (2018). A aplicação da SD durou cinco aulas de 50 minutos e envolveu 32 estudantes. Os resultados obtidos evidenciaram que esta abordagem estimula o envolvimento dos estudantes, gera aprendizagem, favorece a apropriação da linguagem científica, facilita a percepção das relações entre o conhecimento químico e consegue envolver a Ciência e suas Tecnologias com a Sociedade e o Ambiente dos estudantes, incluindo os aspectos práticos relacionados ao mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Sequência didática; Ensino investigativo; Experimentação química; Recursos tecnológicos; Ensino.

Abstract

The present research, of qualitative nature, aimed at the elaboration, application and evaluation of a Didactic Sequence (SD) using the theme "Artificial juices". The aim was to assist Chemistry teachers in their theoretical and practical classes, emphasizing the importance of Experimentation in Teaching Chemistry during High School by bringing chemical concepts closer to the students' reality. The discussions about the content of Solutions were carried out through texts and alternative materials in the realization of chemical experiments. A classroom was opened on the Google Classroom platform to provide materials for study, dialogue with students and post the activities developed. The elaboration and application of the SD was based on the textbook adopted at the School, on books and articles selected in the Google Scholar search tool involving Investigative Teaching and Problematization. The Didactic Sequence was applied to a second-year high school class at a state public school in the state of Minas Gerais. Some technological resources and the investigative approach were used. The SD was didactically organized in the Three Pedagogical Moments proposed by Delizoicov et al. (2018). The application of SD lasted five classes of 50 minutes and involved 32 students. The results obtained showed that this approach stimulates student involvement, generates learning, favors the appropriation of scientific language, facilitates the perception of the relationships between chemical

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

elaboração e, aplicação da SD apoiou-se no livro didático adotado na Escola, em livros e artigos selecionados na ferramenta de busca *Google Scholar* envolvendo o Ensino Investigativo e a Problematização. A Sequência Didática foi aplicada em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma Escola da rede pública estadual no estado de Minas Gerais. Utilizaram-se alguns recursos tecnológicos e a abordagem investigativa. A SD foi organizada didaticamente nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov et al. (2018). A aplicação da SD durou cinco aulas de 50 minutos e envolveu 32 estudantes. Os resultados obtidos evidenciaram que esta abordagem estimula o envolvimento dos estudantes, gera aprendizagem, favorece a apropriação da linguagem científica, facilita a percepção das relações entre o conhecimento químico e consegue envolver a Ciência e suas Tecnologias com a Sociedade e o Ambiente dos estudantes, incluindo os aspectos práticos relacionados ao mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Sequência didática; Ensino investigativo; Experimentação química; Recursos tecnológicos; Ensino.

Abstract

The present research, of qualitative nature, aimed at the elaboration, application and evaluation of a Didactic Sequence (SD) using the theme "Artificial juices". The aim was to assist Chemistry teachers in their theoretical and practical classes, emphasizing the importance of Experimentation in Teaching Chemistry during High School by bringing chemical concepts closer to the students' reality. The discussions about the content of Solutions were carried out through texts and alternative materials in the realization of chemical experiments. A classroom was opened on the Google Classroom platform to provide materials for study, dialogue with students and post the activities developed. The elaboration and application of the SD was based on the textbook adopted at the School, on books and articles selected in the Google Scholar search tool involving Investigative Teaching and Problematization. The Didactic Sequence was applied to a second-year high school class at a state public school in the state of Minas Gerais. Some technological resources and the investigative approach were used. The SD was didactically organized in the Three Pedagogical Moments proposed by Delizoicov et al. (2018). The application of SD lasted five classes of 50 minutes and involved 32 students. The results obtained showed that this approach stimulates student involvement, generates learning, favors the appropriation of scientific language, facilitates the perception of the relationships between chemical

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

knowledge and manages to involve Science and its Technologies with Society and the students' Environment, including the practical aspects related to the contemporary world.

Keywords: Following teaching; Investigative teaching; Chemical experimentation; Technological resources; Teaching.

Resumen

La presente investigación, de carácter cualitativo, tuvo como objetivo la elaboración, aplicación y evaluación de una secuencia didáctica (SD) utilizando el tema "Jugos artificiales". El objetivo era ayudar a los maestros de Química en sus clases teóricas y prácticas, enfatizando la importancia de la Experimentación en la Enseñanza de la Química durante la escuela secundaria al acercar los conceptos químicos a la realidad de los estudiantes. Las discusiones sobre el contenido de las soluciones se llevaron a cabo mediante textos y materiales alternativos para llevar a cabo los experimentos químicos. Se abrió un aula en la plataforma Google Classroom para proporcionar materiales para el estudio, el diálogo con los estudiantes y publicar las actividades desarrolladas. La elaboración y aplicación de la SD se basó en el libro de texto adoptado en la Escuela, en libros y artículos seleccionados en la herramienta de búsqueda de Google Académico que involucra la enseñanza investigativa y la problematización. El SD se aplicó a una clase en el segundo año de la escuela secundaria en una escuela pública en el estado de Minas Gerais. Se utilizaron algunos recursos tecnológicos y el enfoque de investigación. SD se organizó didácticamente en los Tres momentos pedagógicos propuestos por Delizoicov, Angotti y Pernambuco (2018). La aplicación de SD duró cinco clases de 50 minutos e involucró a 32 estudiantes. Los resultados obtenidos mostraron que este enfoque estimula la participación de los estudiantes, genera aprendizaje, favorece la apropiación del lenguaje científico, facilita la percepción de las relaciones entre el conocimiento químico y logra involucrar a la Ciencia y sus Tecnologías con la Sociedad y el Medio Ambiente de los estudiantes, incluyendo Los aspectos prácticos relacionados con el mundo contemporáneo.

Palabras clave: Siguiendo enseñanza; Enseñanza investigativa; Experimentación química Recursos tecnológicos; Enseñanza.

1. Introdução

No ensino com abordagem tradicional, as disciplinas não são integradas, a memorização é frequentemente estimulada em detrimento do raciocínio e da criatividade,

exercendo o estudante o papel de mero receptor dos conteúdos. Essa postura ocasiona situações em que o estudante não consegue interligar os conteúdos, gerando questionamentos em relação a importância de estudá-los (Prates, Finelli & Miranda, 2016). Neste tipo de ensino prevalece uma aprendizagem baseada na repetição, com aulas consideradas desestimulantes para grande parte dos estudantes, sendo a disciplina oferecida de maneira abstrata e sem sentido, com um excessivo número de conteúdos e aplicados de forma fragmentada, não proporcionando o desenvolvimento do conhecimento científico (Diesel, Baldez & Martins, 2017; Silveira, Nogara & Santos, 2017).

Observa-se que no modelo tradicional as aulas são rotineiras, tediosas, centradas no professor, sendo este o agente do pensamento, enquanto na abordagem investigativa estimula-se o uso dos recursos tecnológicos, consideram-se os conhecimentos prévios dos estudantes para iniciar o conhecimento novo, ressalta-se a importância do problema na construção desse novo saber e tem o professor como mediador do processo ensino aprendizagem, além de focar no protagonismo do estudante (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015; Diesel, Baldez & Martins, 2017).

Uma das funções da escola é contribuir de forma significativa com os vários setores da humanidade, no âmbito mundial, nacional e local. Para que isso aconteça, a escola precisa desenvolver condições que levem seus estudantes a pensar, refletir e agir de modo amplo e intenso, através de ações concretas, procurando conhecer os saberes prévios dos estudantes e abordando um ensino contextualizado na abordagem CTSA, visando prepará-los para serem cidadãos críticos e participativos (Costa & Santos, 2015).

A legislação que rege o sistema educacional brasileiro sinaliza nessa vertente, visto que a nova Reforma do Ensino Médio (Brasil, 2017b), Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, relata que no Ensino Médio os currículos deverão considerar a formação integral do estudante, adotando um trabalho que vise a construção de seu projeto de vida e que realize uma educação que promova o desenvolvimento de seus aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais. A mesma lei também relata que ao final do Ensino Médio o estudante deverá demonstrar “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna, além do conhecimento das formas contemporâneas de linguagem” (Brasil, 2017b, p.1).

Sabe-se que a simples utilização de novas tecnologias não é suficiente, necessita-se dar condições aos professores de refletirem sobre suas práticas pedagógicas, uma vez que para Freire (2015) a educação é realizada por meio da interação entre sujeitos históricos por meio de suas palavras, ações e reflexões, ou seja, os estudantes deixam de ser meros receptores de

informações e passam a ser sujeitos ativos, posto que suas opiniões, saberes e experiências passam a ser valorizadas. Vale lembrar que Dewey (1978) ao idealizar a Escola Nova se mostra a favor de uma aprendizagem por meio da ação, valorizando as tarefas e o interesse do estudante.

Segundo Chassot (2016) o ensino de Química precisa seguir rumo a um encaminhamento pedagógico que proporcione aos estudantes momentos de reflexão, argumentação e desenvolvimento do senso crítico, por meio de estratégias de ensino, como a problematização e a contextualização, observando questões como tecnologia, cidadania, linguagem, política, escolares, religião e saberes populares. Para o autor o desenvolvimento da ciência necessita seguir compreendendo os conceitos químicos dentro de uma interpretação macroscópica (lógico-empírica) em direção à proposta de atingir a compreensão dos conceitos químicos num olhar microscópico (lógico-formal). A ideia é iniciar no concreto e seguir em direção ao abstrato, agir para depois refletir, ou seja, da produção para a teorização (Morán, 1995).

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio – BNCC (Brasil, 2017a) indica que a formação do estudante precisa ser integral, sem fragmentação, conectada aos saberes de diferentes áreas do conhecimento, cautelosa ao fazer uso de várias tecnologias, estruturada com base em conhecimentos contextualizados e deve proporcionar aos estudantes momentos de argumentação, reflexão e tomada de decisão.

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integradas por Química, Física e Biologia – deve se comprometer, bem como as demais, “com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã” (Brasil, 2017a, p. 537). É necessário garantir aos estudantes condições para “analisar e avaliar os impactos das tecnologias na estruturação e nas dinâmicas das sociedades contemporâneas assim como suas interferências nas decisões políticas, sociais, ambientais, econômicas e culturais” (Brasil, 2017a, p. 561).

Segundo Sasseron (2015) é importante que a ciência e a sociedade estejam unidas, pois ambas sofrem transformações e avanços todo momento. A autora entende que o Ensino por Investigação vai além da esfera de uma metodologia de ensino indicada a alguns conteúdos e temas, pois pode ser empregada em variados tipos de aulas. Nesse processo, o estudante é considerado sujeito ativo na construção do saber, o professor atua como mediador, proporcionando condições de debates, discussões, interação, levantamento de hipóteses, reflexão, comparação, análise e avaliação (Carvalho, 2011; 2013; Sasseron, 2015).

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Pensando no conjunto das situações descritas, resolveu-se elaborar, aplicar e avaliar uma Sequência Didática (SD) numa abordagem investigativa para a temática: Sucos artificiais a ser trabalhada no ensino de soluções no Ensino Médio. Segundo Zabala (1998, p. 18) uma SD é um aglomerado de atividades bem organizadas, postas em uma ordem lógica e que se relacionam, visando alcançar determinados “objetivos educacionais” conhecidos tanto pelos docentes quanto pelos estudantes, sendo que as atividades deverão permitir as três etapas seguintes de intervenção: “planejamento, aplicação e avaliação”.

A SD foi planejada seguindo a organização didático-metodológica baseada nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018), utilizou dos pressupostos investigativos para a construção das atividades e considerou o pensamento de Freire (1975), buscando conhecer e problematizar o conteúdo empírico do estudante, proveniente de sua vivência e de suas experiências. O primeiro momento pedagógico é denominado Problematização inicial; o segundo momento de Organização do conhecimento e o terceiro momento de Aplicação do conhecimento.

O primeiro momento busca problematizar situações que envolvem o cotidiano do estudante e procura saber o que ele conhece de um determinado tema, pois a partir de suas limitações de conhecimento a respeito do que foi proposto, estrutura o segundo momento pedagógico que dará a ele, como sujeito ativo do processo, condições de agir, refletir e levantar hipóteses para a solução do problema. No terceiro momento, a ideia é preparar os estudantes ao emprego dos conhecimentos, visando capacitá-los para serem contínuos e frequentes articuladores dos conceitos científicos com situações reais, do que meramente encontrar uma solução para o problema. As atividades devem ser preparadas, trazendo a generalização de conceitos já apresentados, assim como elaborando os chamados problemas abertos (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018).

Na SD foi utilizada a temática Sucos artificiais e recursos, tais como textos, Experimentação Química, plataforma *Google Classroom*, realização de desenhos e mapas conceituais. Oliveira (2014) relata que a utilização de temas e mecanismos colaboradores como a Experimentação, texto científico e simuladores podem intensificar a colaboração entre os estudantes e contextualizar a aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento do saber e dos valores éticos, políticos, culturais e sociais que auxiliam os estudantes a entenderem melhor as situações que os rodeiam.

A Experimentação Química é inserida no Ensino de Química devido a sua importância investigativa e pedagógica de facilitar a compreensão dos fatos e conceitos químicos (Lopes, 2014), além de estimular a compreensão dos estudantes a respeito do tema apontado pelo

docente (Cimirro, Cunha & Pavan, 2017). A aprendizagem surge no momento em que o docente relaciona a Experimentação Química com o conteúdo a ser ensinado (Azevedo, 2004). O experimento químico deve ir bem além dos aspectos motivacionais, atingindo os conceituais, atitudinais e procedimentais (Ferreira, Pitanga, Rocha, Santos & Santos, 2018).

No novo processo de apropriação do saber, em que o estudante deve adquirir paulatinamente o controle e participação sobre o seu próprio conhecimento e o docente a função de facilitador da aprendizagem, o estudante deve executar diversas ações e reflexões, como, levantamento, aquisição, confrontação, acareação, análise, imaginação, catalogação e organização das informações, elaboração e validação de hipóteses, classificação, interpretação crítica e construção de sínteses dos resultados, realização de projetos e pesquisas, tomadas de decisões para aplicabilidades reais, visando a transformação positiva do mundo em que vive (Zabala, 1998; Souza, Iglesias & Pazin-Filho, 2014; Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018).

O que os estudantes precisam saber e o que eles já sabem são consideradas questões fundamentais para a aprendizagem e a elaboração de atividades de ensino, conforme Bianchini (2011) que ainda traz três requisitos básicos no Ensino por Investigação: inicialmente, os estudantes devem estar empenhados para responder uma ou mais perguntas a respeito do tema; logo após, os estudantes fazem o levantamento das hipóteses da solução do problema, vista como umas das principais etapas da investigação e por fim, acontecem diálogos, debates entre estudantes e docentes para decidirem a solução mais viável. Segundo o autor, os estudantes devem conduzir a sua própria aprendizagem, sendo ativos no processo, pois precisam entender que as atividades não seguem o modelo tradicional de ensino, em que o estudante atua passivamente, recebendo as informações do professor.

Todos os professores e escolas podem usar o ensino híbrido, sejam tecnologicamente sofisticadas ou não. Através das tecnologias móveis, as escolas, professores e estudantes podem se conectar com o mundo inteiro, em tempo real, com amplo acesso à pesquisa, proporcionando a visualização de materiais importantes e atualizados, além de terem condições de divulgar seus projetos e atividades, sejam em grupo, individual ou institucional (Morán, 2015).

As instituições escolares vivenciam algumas mudanças sociais nas últimas décadas, devido à facilidade de acesso às informações pelas pessoas, pais, professores, estudantes etc. Essa movimentação dinâmica tem colocado o estudante no centro do processo de ensino aprendizagem, não sendo mais um mero receptor de conteúdo, mas um sujeito ativo, conectado com o mundo globalizado (Diesel, Baldez & Martins, 2017).

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Bedin (2019) cita que recursos digitais proporcionam ao professor ferramentas muito úteis, pois facilitam e agilizam as atividades do docente e auxiliam na aprendizagem do estudante. As ferramentas tecnológicas oportunizam o avanço do saber, a troca de experiências e aprendizagem significativa através da pesquisa e da prática. O autor comenta que da mesma forma a Experimentação Química potencializa o saber do estudante através de seus questionamentos.

Diante dessa visão de mudanças sociais é que foi aberta uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*, uma vez que por meio dela foi possível dialogar com os estudantes, sugerir atividades, postar materiais para estudo, como textos, artigos, vídeos, o próprio livro didático, normas de segurança de laboratório, lista de instrumentos usados em laboratório, filmagens e fotografias dos experimentos químicos.

Para Berbel (2011) e, Souza, Iglesias & Pazin-Filho (2014) ao se desenvolver atividades direcionadas pedagogicamente por metodologias ativas, o estudante deixa de assumir uma postura passiva e passa a assumir uma postura ativa, com atitude e reflexão crítica, argumentativa, autônoma e construtiva, podendo dar a ele melhores condições de atuar profissionalmente no futuro.

Freire (2015) corrobora com o pensamento das metodologias ativas, pois cita que um dos grandes desafios da educação está no fato dos estudantes não desenvolverem seus estudos de forma autônoma e com liberdade de expressão e Jófili (2002) relata que o docente deve propiciar um universo em que os estudantes possam discernir e meditar sobre suas próprias ideias, admitir pontos de vistas diferentes dos seus e sejam capazes de analisar e comparar suas ideias com as teorias ministradas pelo docente. Para Hengemühle (2014) é imprescindível que o docente conheça as circunstâncias e problemas ligados ao conteúdo para conseguir levar o estudante a aprender, porém nem sempre isso acontece. A BNCC (Brasil, 2017a, p. 544) orienta que no Ensino Médio deve haver propostas de intervenção em cenários mais vastos e relevantes e uma diversificação de situações-problema, abrangendo aquelas com nível de abstração mais elevado e fazendo o uso de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Essa orientação norteou a construção da SD que procurou apresentar situações-problema e utilizar recursos tecnológicos.

2. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, pois na visão de Minayo (2009) essa forma de análise investigativa observa os anseios, fundamentos,

princípios, opiniões, ações e o universo de conceitos, correspondendo a um ambiente mais duradouro das relações, das técnicas e dos fatos. A visão da pesquisa é avaliar uma SD aplicada no Ensino Médio, em uma Escola da rede Estadual de ensino de Minas Gerais, no mês de outubro de 2019, visando transformá-la em um Produto Educacional do Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás-UEG, em Anápolis/GO.

A SD foi desenvolvida numa Escola Estadual que atua no Ensino Fundamental I e II e no Ensino Médio (EM). A aplicação da SD ocorreu em uma turma de 2º ano do EM, durante o 2º semestre de 2019, atingindo 32 estudantes, na faixa etária de 16-17 anos, sendo que todas as aulas foram acompanhadas semanalmente pelo primeiro autor, doravante identificado como professor-pesquisador. A professora regente possui bacharelado em Nutrição com complementação pedagógica em Química e pós-graduação em Nutrição Clínica, possuindo vários anos de experiência no magistério. O acompanhamento da SD pelo professor-pesquisador compreendeu o planejamento, a observação e também a docência compartilhada.

Para a realização da pesquisa, elaboração e aplicação da SD apoiamos-nos: i) no segundo capítulo do livro didático, “Química Cidadã”, adotado pela escola e utilizado pelos estudantes em aulas de Química; ii) em um estudo envolvendo 32 trabalhos selecionados através da ferramenta de busca *Google Scholar*, disponível no portal de periódicos CAPES/MEC, utilizando primeiramente os descritores: Sequência Didática e Química e depois Sequência Didática e Soluções, ambos no título; iii) livros e artigos envolvendo o Ensino Investigativo e a Problematização.

Inicialmente fez-se uma entrevista com a professora regente e o professor-pesquisador assistiu duas aulas para conhecer a turma. Segundo Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018) esse momento inicial de conhecimento da turma é muito importante. Nesse momento foi aplicado um Questionário Verificativo do Perfil (QVP) dos estudantes e entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para assinatura dos responsáveis. O contato com os estudantes antes da aplicação da SD foi muito importante, pois favoreceu a oportunidade de diálogo e contribuiu para um ambiente mais descontraído durante a aplicação da SD. As respostas aos questionários foram tabuladas, analisadas e algumas foram transcritas, utilizando-se um código de letras para manter o anonimato dos estudantes.

A SD foi elaborada com base no conceito de Zabala (1998), anteriormente descrito e seguindo a organização didática dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e colaboradores (2018) também já abordado neste artigo. Após a execução da SD, aplicou-se um Questionário Final (QF), pós-teste aos estudantes visando avaliar a SD.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

A temática central da proposta descrita foi Sucos artificiais, por entender que este tema gerador conversa com diversas situações de forma contextualizada e interdisciplinar, dando oportunidades aos estudantes de refletir, questionar, pesquisar, levantar possíveis soluções, dialogar e logo após, como sujeitos ativos do processo, decidir qual a solução mais conveniente para a situação-problema.

A SD aplicada visou colaborar na aprendizagem do conteúdo de Soluções Químicas. Todas as atividades propostas foram planejadas para serem realizadas em cinco aulas de 50 minutos e não germinadas, conforme Quadro 1. Várias estratégias e recursos didáticos foram usados.

Quadro 1 - Descrição dos conteúdos e das atividades investigativas da Sequência Didática aplicada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio em uma Escola da rede pública estadual de Minas Gerais em 2019. Legendas: TMP – Três Momentos Pedagógicos; PI – Problematização Inicial, OC – Organização do Conhecimento e AC – Aplicação do Conhecimento.

Aula	TMP	Estratégias de Ensino/Recursos	Atividades
1	PI	Apresentação da situação-problema e levantamento dos conhecimentos prévios. A turma foi dividida em pequenos grupos e depois realizou-se a discussão com toda a turma.	Levantamento de concepções prévias através de Questões Prévias (QP) e discussões a respeito do tema.
2	OC	Exposição dialogada, textos, questões e discussões. Abertura de uma sala de aula na plataforma <i>Google Classroom</i> para postar os materiais necessários ao desenvolvimento da SD e também para os estudantes postarem os seus experimentos químicos.	Texto I: Diferenças entre os tipos de suco; Texto II: Refrigerantes e Sucos artificiais: Por que não consumir? Texto III: Conheça o perigo dos Sucos artificiais para a saúde; Texto IV: Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos; Após a leitura dos textos foi aberto um espaço para discussões sobre a leitura.
		Experimentação demonstrativa investigativa.	Experimentação demonstrativa investigativa: preparação de um refresco através de um envelope de suco artificial. Durante a experimentação questionamentos investigativos foram feitos.
3	OC	Divisão dos estudantes em pequenos grupos para realização de uma Experimentação Química, proposição de questões, diálogo, discussão das hipóteses e argumentação e preenchimento de relatório.	Experimentação investigativa: preparação de refrescos a partir de diferentes massas de um mesmo suco e volume fixo de água.
4	OC	Aula com experimentações investigativas com questões para análise de dados.	1º experimento: Análise dos envelopes de Sucos artificiais e seus componentes.
			2º experimento: Análise da solubilidade do pó de suco artificial em água e os efeitos sobre a concentração.
			3º experimento: Identificar a ocorrência e os efeitos causados em uma solução pelo acréscimo de água.
5	AC	Produção de Mapa Conceitual (MC) e desenhos e resolução de problemas.	Resolução de problemas, confecção de MC e desenhos pelos estudantes a respeito do que foi aprendido durante a SD.
		Exposição dialogada, texto e situação-problema. Aplicação do conhecimento em outro tema gerador.	Texto V: Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café. Foram realizadas algumas questões a respeito da temática café envolvendo o conteúdo de Soluções.

Fonte: Os autores (2019).

Abriu-se uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*, acessando o endereço eletrônico: <https://classroom.google.com/h>. No primeiro acesso verificou-se que a

sala de aula virtual disponibiliza quatro áreas: mural, atividades, pessoas e notas. Na área de pessoas, foi cadastrado o e-mail dos estudantes, enviando-lhes o convite para participar da sala de aula virtual. Também foi fornecido o código de acesso, pois caso algum estudante quisesse acessar através do código, não haveria problema.

Na área do mural foram postados vários materiais para os estudantes, como o livro didático, vídeos, links, listas e normas etc. Durante a aplicação da SD foram vários os momentos de interação entre os estudantes e professores. Na área de atividades, o professor-pesquisador direcionou duas atividades, especificando a data de entrega. Um vídeo foi gravado e postado na área de atividades, solicitando-se aos estudantes que após a realização de seus experimentos, postassem as fotos e vídeos relacionados aos seus trabalhos na plataforma.

3. Resultados e Discussão

Em relação aos dados obtidos pela aplicação do Questionário Verificador do Perfil (QVP) obteve-se que 100% dos 26 estudantes consultados acham importante ter um laboratório de química em sua escola. Seis estudantes não foram consultados, pois faltaram à aula nesse dia. A maioria justificou acreditar que as aulas práticas favorecem o aprendizado. Algumas dessas justificativas são apresentadas a seguir:

Estudante A: *porque permite que aprendemos de uma maneira mais descontraída a química.*

Estudante B: *aprendo mais com aulas práticas.*

Estudante C: *para não permanecer apenas na teoria e obter mais conhecimento de como funciona na prática.*

Estudante O: *pois teremos mais conhecimento na prática.*

Estudante P: *para fazer experimentos e melhorar a aprendizagem.*

Estudante Y: *para aprofundamento e compreensão melhor da matéria.*

Quando perguntados no QVP se eles viam alguma importância em realizar experimentos químicos para ajudar no entendimento da teoria, ou seja, aliar a teoria à prática, 100% responderam sim e apresentaram justificativas como:

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Estudante E: *mostra a raiz da teoria e retira as dúvidas que a pessoa pode ter.*

Estudante F: *fica muito mais fácil entender a matéria quando faz algo diferente.*

Estudante I: *nem todos aprendem apenas na teoria.*

Estudante K: *muito importante para facilitar o entendimento e o aprendizado da química.*

Estudante N: *pois assim poderíamos entender melhor a matéria.*

Estudante O: *mais aulas práticas e melhores explicações.*

Estudante V: *pois é necessário estudar a prática para entender melhor a teoria.*

Quando se solicitou aos estudantes no QVP sugestões para melhorar as futuras aulas da disciplina de Química, 69% dos estudantes consultados deram sugestões na direção de práticas de laboratório, conforme observado nas respostas transcritas a seguir:

Estudante A: *experimentos em laboratório.*

Estudante D: *experiência, debates a respeito da matéria, aulas para tirar dúvidas, reforçar e revisar.*

Estudante E: *mais recursos para laboratório.*

Estudante K: *uma sugestão seria aulas práticas, acho que interessa mais os estudantes.*

Estudante L: *um laboratório para fazer experimentos.*

Estudante T: *em vez de só matéria, só aula teórica, ter aula prática, pois auxilia no estudo da matéria.*

Estudante X: *aulas práticas e usando a tecnologia.*

É necessário que os estudantes entendam a articulação entre a teoria e a prática, procurando desconstruir uma visão dogmática da Ciência, na qual as Experimentações Químicas são simplesmente para a comprovação das teorias estudadas em sala de aula. Na realização de experimentos químicos deve-se superar a ideia que os resultados são constantemente fiéis ou ainda de efeitos explosivos e deslumbrantes (SEED-PR, 2008). A experimentação precisa ser compreendida como uma ferramenta pedagógica, uma vez que

pode “influenciar no modo como os estudantes aprendem, quando realizadas de forma que possibilitem discussões e problematizações dos resultados obtidos e das observações realizadas na experimentação” (Taha, Lopes, Soares & Folmer, 2016, p. 139).

Na 1ª aula da SD trabalhou-se a Problematização, primeiro momento da SD. Dos 32 estudantes, apenas 25 estavam presentes. Nesse momento foi apresentada a temática Sucos artificiais com o intuito de contextualizar o conteúdo de Soluções Químicas utilizando da abordagem investigativa. Falou-se para os estudantes que durante a SD seriam realizados experimentos químicos e utilizados recursos tecnológicos, alinhando o ensino dentro da sala de aula com a realidade do cotidiano. Uma situação-problema a respeito da temática foi apresentada e pediu-se aos estudantes que resolvessem 15 questões problematizadoras.

As questões para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema e da situação problema são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Questões problematizadoras para o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema e da situação problema utilizadas na SD.

Nº da questão	Questão
1	A ingestão de Sucos artificiais pelos seres humanos pode fazer mal à saúde? Por quê?
2	É possível substituir o suco artificial por um outro produto mais nutritivo?
3	Você costuma ler os rótulos dos envelopes de suco, antes de prepará-los?
4	Por que é importante ler os rótulos dos envelopes de suco?
5	Preparar um suco tem alguma relação com o preparo de soluções? Para você o que é uma solução?
6	Quando você vai ingerir um suco, o que você observa em relação ao paladar? O que isso tem a ver com a concentração do suco?
7	Qual o procedimento para deixar um suco doce?
8	Quando o suco fica muito doce, o que você poderá fazer para torná-lo menos doce? Conforme os seus procedimentos, ele poderá ficar menos concentrado? Por quê?
9	Será que é possível calcular a concentração dos sucos? Como?
10	Na sua casa tem alguma substância que você considera como uma “solução química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos.
11	Você já preparou uma “solução química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos.
12	Um suco é considerado uma mistura homogênea?
13	Toda solução é considerada homogênea?
14	O que é uma mistura homogênea e heterogênea?
15	No preparo de um suco. O que é considerado como soluto? E o que é considerado como solvente?

Fonte: Os autores (2019).

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Para Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018, p. 154) “o professor deve aprender o conhecimento já construído pelo aluno” e “não apenas saber sua existência” e a partir daí problematizá-lo. Então, a partir da situação-problema foram levantados os conhecimentos prévios dos alunos, logo após as questões foram discutidas em pequenos grupos e depois num grande grupo, envolvendo toda a sala. Utilizou-se grupos de cinco e seis participantes, a pedido dos estudantes, apesar de *Ibidem* (2018, p. 160) sugerirem grupos de até quatro componentes.

Na sequência da aula, o pesquisador direcionou o que seria estudado na aula seguinte, pois segundo Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018) é importante esta introdução para o segundo momento da Organização do Conhecimento. Os estudantes disponibilizaram uma lista de *e-mails* para a abertura de uma sala de aula na Plataforma *Google Classroom*. Por meio dessa plataforma vários materiais seriam postados, mantendo-se um diálogo entre os participantes. Algumas atividades também seriam direcionadas para que os estudantes postassem fotos e filmagens a respeito das experimentações desenvolvidas em sala de aula. Sobre essa interação, Krasilchik (2000) já relatava que o envolvimento com novas tecnologias poderá interagir estudantes e professores, proporcionando excelentes oportunidades de diálogos e indo além dos muros escolares. Diante do comentário, três estudantes manifestaram que já conheciam a Plataforma *Google Classroom*.

As aulas 2 a 4 objetivaram a Organização do Conhecimento segundo os TMP. No início da 2ª aula alguns estudantes pediram a lista de *e-mails* para preencherem, pois eles haviam faltado à aula anterior ou não possuíam *e-mail*. O professor-pesquisador comentou que já havia convidado todos os estudantes que disponibilizaram seus endereços eletrônicos, porém até aquele momento somente dois estudantes tinham aceitado o convite.

Dando continuidade à aula, realizou-se uma leitura individual e silenciosa de quatro textos sobre a temática. No entanto, no início da leitura dos textos, observou-se um desânimo dos estudantes pelas leituras, o que foi minimizado com a mediação do professor-pesquisador relatando a importância da leitura para a aprendizagem. Com essa ação houve um maior engajamento dos estudantes na atividade. Uma abordagem mais eficiente talvez tivesse sido a divisão dos estudantes em pequenos grupos, distribuindo textos diferentes para cada grupo sobre a mesma temática e depois realizar discussões em grandes grupos, como proposto Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018). Após a leitura dos textos foi aberto um espaço para discussões sobre a leitura. Um estudante comentou que achava que tomar qualquer tipo de suco era saudável, pois sabia da necessidade de se evitar os refrigerantes, mas que quando tomava suco, pensava que não corria risco, principalmente quando não colocava muito açúcar.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Figura 1 - Kit com materiais alternativos para a realização dos experimentos químicos utilizados na SD desenvolvida para o ensino sobre soluções.



Fonte: Os autores (2019).

Durante o experimento demonstrativo, fez-se uma investigação através do diálogo entre professor pesquisador-estudante, estudante-professor pesquisador e estudante-estudante, no qual foram lançados alguns questionamentos orais, como por exemplo, vocês acham que essa água tirada no bebedouro da Escola é pura? Qual o órgão responsável em tratá-la na nossa cidade? A água é tratada com o quê? A água é tratada para quê? Aquela água tratada era uma mistura homogênea? Em caso positivo, por quê? O que é mistura heterogênea? Aquela água poderia ser considerada uma Solução Química? O que é solvente e o que é soluto? A água sempre será solvente em uma Solução Química? Quando acrescento uma pequena quantidade de açúcar na água e mexo o que vocês observam? Neste caso poderemos considerar que temos uma solução? A mistura é homogênea ou heterogênea? Agora colocando uma grande quantidade de sal na mesma quantidade de água e mexendo, a solução continuará homogênea? Formou precipitado? No preparo do refresco, quando são colocadas duas colheres de pó de suco, o refresco fica mais fraco ou mais forte do que quando são colocadas quatro colheres? Em qual situação o refresco fica mais concentrado?

Antes de começar as atividades da 3ª aula, o professor-pesquisador comentou que já havia postado diversos materiais para os estudantes e já tinha a participação de 11 participantes na sala de aula virtual. Relatou que cada estudante que aceitava o convite, ele o cumprimentava e o agradecia. De acordo com Vaz e Soares (2011) a escola e professores não podem ficar distantes das novas tecnologias, uma vez que as mesmas podem proporcionar uma melhoria no Ensino de Química.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Posteriormente os estudantes foram divididos em grupos de cinco para a realização de uma aula experimental investigativa, conforme roteiro apresentado no Quadro 3. Nessa aula foi apresentada aos estudantes a seguinte situação-problema: a preparação de um refresco.

Quadro 3 - Roteiro da aula experimental investigativa realizada na 3ª aula da SD.

Materiais	Procedimentos	Observação
<ul style="list-style-type: none"> • Água destilada (ou filtrada); • 1 garrafa PET (para colocar a água) de 2 L; • 1 Béquer (ou copo plástico graduado) de 500 mL; • 5 Béquer (ou copo plástico) de 300 mL; • 5 colheres; • 5 massas variadas de suco artificial. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada massa deverá ser colocada em um copo separadamente, gerando cinco refrescos. 2. Complete com água até a medida de 200 mL; 3. Logo após mexa bem. 	<p>Faça o registro de suas atividades através de desenhos, fotos e filmagens para serem postados na sala de aula virtual na plataforma <i>Google Classroom</i>.</p>

Fonte: Os autores (2019).

Os estudantes foram orientados a responder as seguintes questões: a) O que você percebe de diferente nos cinco experimentos? b) A que você atribui essa variação? c) Você sabe dizer o que indica o resultado da relação massa e o volume? d) Além dos dados mostrados no quadro, você pode relatar alguma informação que considera importante a respeito do experimento? Essas questões estão fundamentadas nas inferências citadas por Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018) quanto a apresentação de questões para a problematização do conhecimento. Antes de responder as questões foi sugerido aos estudantes que preenchessem o Quadro 4.

Quadro 4 - Modelo de quadro para preenchimento conforme análise experimental.

Experimento	Massa	Volume	Coloração	Relação massa e volume
1				
2				
3				
4				
5				

Fonte: Os autores (2019).

Logo após, pediu-se aos estudantes que organizassem um relatório da aula experimental, destacando que os resultados e a discussão seriam a parte mais importante, pois

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

os resultados obtidos deveriam ser comparados às hipóteses inicialmente levantadas. A BNCC (Brasil, 2017a) no campo das práticas de estudo e pesquisa orienta que as habilidades gerais abrangem o domínio progressivo e contextualizado de procedimentos de gêneros e pesquisa, como debate, relatório, relato (multimidiático) de campo, vídeos de divulgação científica, muitos deles propostos apenas para situações de leitura/escuta, mas que, no Ensino Médio, são propostos, também, em situações de produção.

Evidenciou-se por intermédio da mediação do professor-pesquisador e do diálogo entre os grupos, que foram levantadas algumas hipóteses pelos estudantes, como (i) A diferença que irá existir entre os experimentos é a coloração, (ii) A diferença existente entre os experimentos será percebida através do paladar, (iii) A variação nos experimentos foi devida a quantidade de pó não ser a mesma, (iv) Houve variação nos experimentos, pois o volume de água foi fixo, (v) No momento do procedimento colocar a água primeiro e depois o pó não altera o resultado, (vi) No momento do procedimento colocar a água primeiro e depois o pó pode não alterar o resultado, mas dificultará obter o volume exato do refresco, (vii) A relação massa e volume fornece a densidade e (viii) A relação massa e volume fornece a concentração.

Para Carvalho (2011) é preciso introduzir os estudantes no mundo das Ciências, procurando ensiná-los a produzir conhecimento, fazendo com que eles, ao observarem os fenômenos da natureza, possam ser capazes de elaborar suas próprias ideias, realizar a construção de suas próprias hipóteses, organizando-as e procurando explicações para os fenômenos. É interessante notar que os estudantes conseguem levantar as hipóteses devido já terem um conhecimento empírico do conteúdo, fruto de sua vivência e experiência obtida pelas suas relações com seus semelhantes e com a natureza, apesar desse conhecimento também ser observado por outro lado como “limitação na possibilidade de perceber mais além” (Freire, 1975). A Figura 2 mostra dois registros dos experimentos realizados na 3ª aula da SD.

Figura 2 - Registro dos experimentos de alguns grupos de estudantes do Ensino Médio durante a 3ª aula da SD.



Fonte: Os autores (2019).

Os estudantes foram capazes de verificar através do experimento que quanto maior a massa de soluto, maior era a sua concentração, uma vez que o volume do solvente era fixo. Também perceberam pelo paladar que quanto mais forte era o refresco, maior era a sua concentração. Houve momento de problematização, observação dos conhecimentos prévios, diálogos, discussões, leitura, dúvidas, organização do conhecimento e tomada de decisão para a solução dos problemas (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2018). Percebeu-se que este tipo de ensino, centrado no estudante e que proporciona situações cognitivas conflitantes leva o estudante ao raciocínio e aos poucos à construção do seu conhecimento, como retratado por Carvalho (2013), sendo diferente do ensino expositivo em que o professor é o centro da atenção.

Na 4ª aula o pesquisador contou que alguns estudantes já haviam interagido na sala de aula virtual e uma aluna já havia postado a foto do seu experimento realizado na aula anterior. Informou que tinha postado 18 fotos e cinco vídeos relacionados aos experimentos da aula anterior e agradeceu a presença dos 14 estudantes que estavam participando da sala de aula virtual, além da professora regente que também estava participando e já havia interagido com a turma. Segundo Vaz & Soares (2011) atualmente as tecnologias de informação continuam com grande ênfase, atuando em várias áreas, sendo indispensável na vida dos seres humanos.

No decorrer desta aula também foi realizada uma aula experimental investigativa, mantendo os mesmos grupos da aula anterior. O roteiro da aula experimental teve como situação-problema: Qual a importância de conhecer os componentes e suas respectivas concentrações nos Sucos artificiais, em pó, que consumimos?

O objetivo do 1º experimento foi analisar os envelopes de suco em pó e seus componentes, usando como material um envelope de suco artificial. O objetivo do 2º

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

experimento foi analisar a solubilidade do pó de suco artificial em água e os efeitos sobre a concentração, através dos seguintes materiais: Água destilada (ou filtrada); garrafa PET; erlenmeyer (ou vasilha plástica graduada); béquer (ou copo plástico graduado) e envelope de suco artificial. O objetivo do 3º experimento foi identificar a ocorrência e os efeitos causados em uma solução pelo acréscimo de água, relatando o que ocorre com a concentração e utilizando o mesmo material do 2º experimento. O Quadro 5 apresenta o roteiro da aula experimental, enquanto a Figura 3 apresenta os resultados do 2º e 3º experimentos.

Quadro 5 - Roteiro da aula experimental investigativa realizada na 4ª aula da SD.

Experimentos	Questões
1º experimento: Envelope fechado de suco artificial.	1- Qual a importância de ler os envelopes de suco artificial? 2-Quais os componentes ou substâncias presentes no pó de suco artificial? 3- Sabe-se que existe diferente marcas de suco artificial no mercado brasileiro. A forma de preparo desses sucos é sempre a mesma ou devemos observar algumas particularidades? 4- A ingestão de suco artificial pode causar danos à saúde?
2º experimento: Pó de suco artificial com água.	1ª parte: Adicionando a metade de água recomendada no envelope a todo o pó contido no envelope, o que se pode observar? 2ª parte: Sabe-se que ingerir altas concentrações de determinados produtos não é recomendável. Diante dessa situação você é capaz de dizer se o preparo realizado na 1ª parte desse experimento é recomendável? 3ª parte: Você se baseou em que, para responder a pergunta da 2ª parte desse experimento?
3º experimento: Refresco de suco artificial com o acréscimo de água.	1-Realizando todos os procedimentos do 2º experimento, inclusive mantendo o mesmo sabor, e logo após adicionar água até a marca do volume máximo sugerido no envelope, o que você observará? 2- Como você descreve a ação de acrescentar água até o volume máximo sugerido e qual a sua denominação? 3- Observando as soluções do experimento 2 e 3. Qual a relação existente entre o sabor e a coloração? 4- Qual a massa do soluto em gramas dessa solução final? 5- Qual o volume em litros dessa solução final? 6- Você é capaz de calcular a relação massa (g) e volume (L) dessa solução final? 7) Como você denomina essa relação massa(g) e volume (L)?

Fonte: Os autores (2019).

Figura 3 - Registro dos experimentos de alguns grupos de estudantes do 2º ano do Ensino Médio na 4ª aula da SD.



Fonte: Os autores (2019).

O desenvolvimento do experimento em sala de aula é defendido por Ferreira e Silva (2017), que relatam que o desenvolvimento de experimentações químicas no Ensino de Química, pode ser realizado em laboratório, sala de aula ou outro espaço adequado. Durante o desenvolvimento dos experimentos, os estudantes tiveram oportunidades de agirem de forma autônoma, investigativa, argumentativa, cooperativa e reflexiva, o que lhes dá condições para que adquiram saber científico, conforme inferências propostas por Sasseron (2015). Esse modo de agir contribui para a compreensão da relação teoria e prática e para que estes consigam perceber os conceitos abordados no seu cotidiano (Brasil, 2017a). No campo das práticas de estudo e pesquisa deve-se desenvolver uma autonomia de estudo e fomentar a curiosidade intelectual, através do desenvolvimento de habilidades de reflexão, problematização, análise, síntese e coleta de dados (Brasil, 2017a).

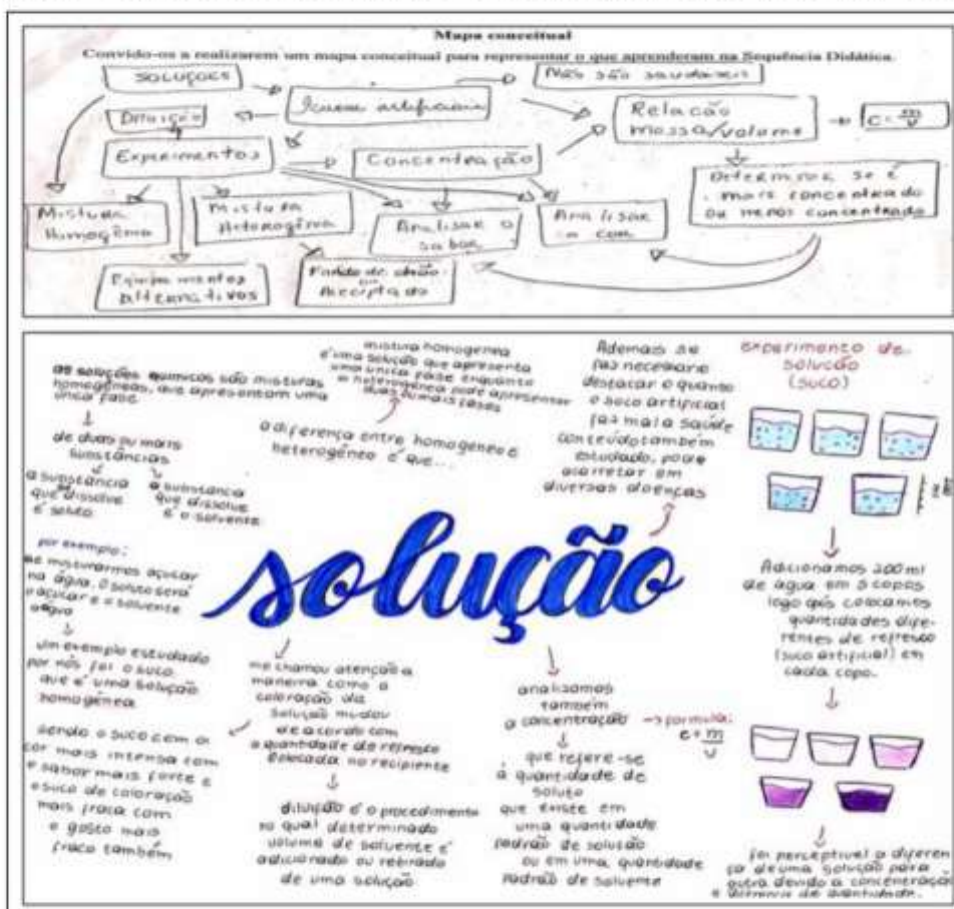
Os estudantes puderam fazer o uso do celular para fotografar e filmar seus experimentos químicos, além de poderem acessar a sala de aula virtual para a busca de informações, vindo de encontro com as inferências propostas pela BNCC quando apresenta a necessidade de incrementar processos para buscar e selecionar informações, não apenas em relação à tutoria de informações, confiabilidade etc., mas também na estipulação do recorte e do foco no que é relevante e efetivamente necessário, haja vista a abundância de dados e informações e referências disponíveis nos espaços digitais (Brasil, 2017a)

Antes da Aplicação do Conhecimento na 5ª aula, o professor pesquisador retratou que postou seis vídeos e 39 fotos referentes aos experimentos da 4ª aula e que registrou a presença de 18 participantes na sala de aula virtual. Ele alertou aos alunos quanto à data de entrega de duas atividades já solicitadas.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

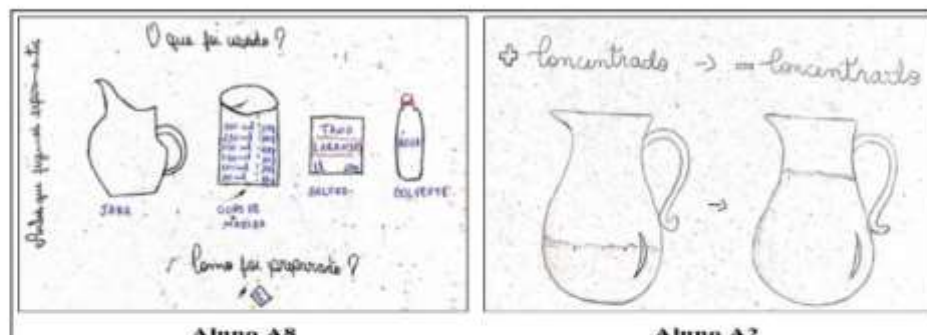
A seguir cada estudante foi convidado a realizar um mapa conceitual para representar o que aprendeu na SD e depois representar na forma de desenhos os acontecimentos da SD que experienciou. Nas Figuras 4 e 5 respectivamente, tem-se dois mapas conceituais e dois desenhos confeccionados por estudantes durante a aplicação da SD.

Figura 4 - Mapa conceitual dos estudantes A12e A14 durante a realização da 5ª aula da SD.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD (2019).

Figura 5 - Desenhos dos estudantes A8 e A2 durante a 5ª aula da SD aplicada.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD (2019).

Na continuação da 5ª aula, trabalhou-se um texto, em pequenos grupos, intitulado: “Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café” postagem de clubecafé, disponível em <http://blog.clubecafe.net.br/dicas-melhorar-sabor-caffe/>. Logo após foi solicitado a cada estudante demonstrar o seu conhecimento a respeito do conteúdo de soluções em relação a temática café, através de discussões e reflexões sobre o texto e em relação a quatro questões apontadas pelo professor-pesquisador: I. Quando o café é preparado em casas, cafeterias, panificadoras e outros pontos de fornecedores, o que determina ele ser classificado como fraco, forte ou moderado? II. Qual a concentração existente em um café expresso normal ou em um café caseiro, pensando que foram feitos de modo ideal e utilizando a média do volume relatado no texto a respeito da temática café? III. Na preparação do cafezinho feito em sua casa, você sabe dizer qual a concentração utilizada? (Considere que uma colher de sopa possua 16 g) e IV. O café possui caráter ácido ou básico?

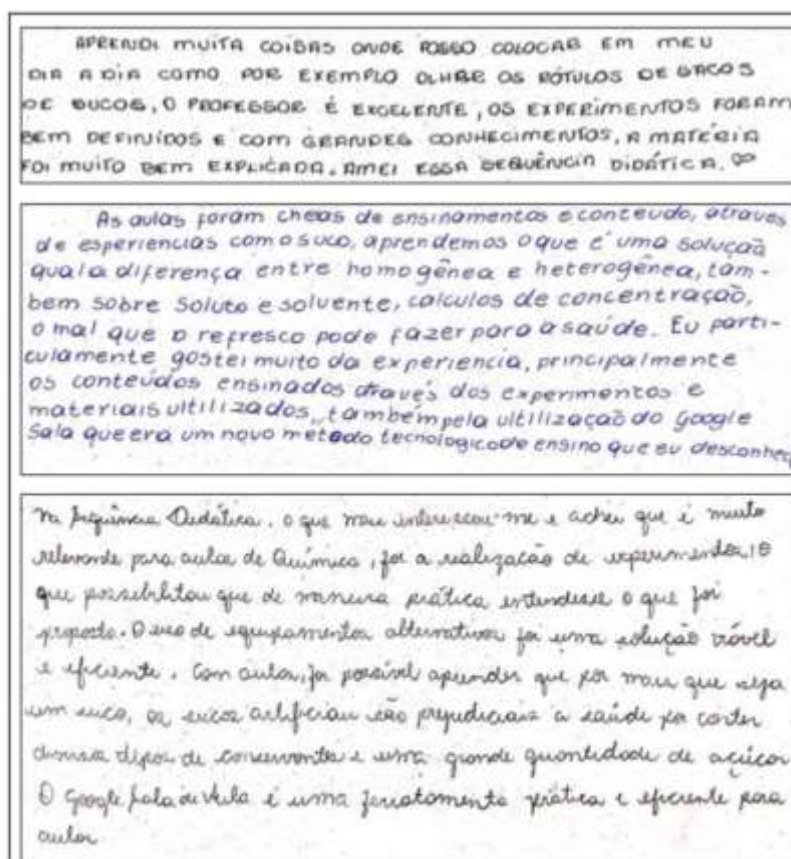
Infelizmente, devido à falta de tempo, não foi possível discutir no grande grupo essas quatro questões em sala de aula, como recomendado por Delizoicov, Angotti & Pernambuco Delizoicov (2018), porém foi gratificante perceber os comentários nos pequenos grupos a respeito de algumas dicas sobre o preparo do café, como (i) “Lá em casa deixamos a água ferver para fazer o café, porém vejo que esse procedimento pode alterar o sabor e a acidez do café”, (ii) “Vou orientar o pessoal lá de casa para colocar o pó de café na geladeira, pois não temos esse hábito”, (iii) “Não sabia que a água precisa ser mineral ou filtrada, para evitar a alteração do sabor com o aumento da temperatura”. Após as discussões e análises das questões, as anotações realizadas pelos estudantes foram entregues ao professor-pesquisador. Atividades como essa abordando uma temática diferente daquela abordada inicialmente, por meio de um problema aberto, são sugeridas por Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018, p.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

157), uma vez que para eles a aplicação do conhecimento destina-se, sobretudo, a tratar continuamente o conhecimento obtido pelo estudante, para examinar e compreender “tanto as situações iniciais que determinam seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento”.

Para a avaliação da SD foi aplicado um Questionário Final (QF), juntamente com a solicitação a cada estudante que elaborasse um pequeno texto, relatando a experiência vivida durante as aulas, a opinião sobre a intervenção, sobre a metodologia de ensino e os recursos (Experimentação Química, texto, materiais, *Google Classroom*, celular, fotografias e filmagens) utilizados na aplicação da SD e ainda citar informações que obteve ao longo da SD que podem ser aplicadas no meio onde vive. Veja na Figura 6, algumas respostas dos estudantes.

Figura 6 - Texto final dos estudantes do Ensino Médio A3, A4 e A12, respectivamente, após a aplicação da SD.



Fonte: Material pertencente à pesquisa da SD (2019).

A partir de uma análise comparativa entre os momentos da PI e a AC percebeu-se que houve um avanço na aprendizagem, conforme os próprios depoimentos dos estudantes no texto final e no Questionário Final (QF) aplicado para 23 estudantes. A SD atingiu 32 estudantes, mas em nenhum momento estiveram todos presentes em uma aula. Esta análise mostrou a viabilidade de se trabalhar com SD abordando os TMP de Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2018) para estabelecer uma dinâmica de atuação docente em sala de aula.

Percebeu-se que os estudantes entenderam a necessidade de ler os rótulos dos envelopes de Sucos, algo que a maioria retratou não ter o hábito; compreenderam que a ingestão de Sucos artificiais pelos seres humanos pode fazer mal à saúde, devido à alta concentração de açúcar, corantes e conservantes, podendo causar doenças como diabetes, depressão, hipertensão, doenças renais e cardiovasculares, pois grande parte dos estudantes pensava que qualquer tipo de suco era saudável.

Perguntou-se aos estudantes nas QVP se era possível calcular a concentração dos sucos, 21 estudantes disseram que sim, mas somente três conseguiram ter uma ideia plausível de como calcular. Sete estudantes disseram não saber, dois responderam não, sendo que um manifestou nunca ter pensando no assunto e um não respondeu. Verificou-se por meio dos instrumentos utilizados e das discussões estabelecidas ao longo das aulas da SD uma aprendizagem mais significativa e instigante aos estudantes, pois no QF 15 estudantes retrataram como calcular corretamente a concentração dos sucos, ainda que oito estudantes tenham manifestado respostas de senso comum, relatando ser através do paladar (7) e cor (1). Sasseron (2015, p. 58) relata que no Ensino Investigativo, o docente deve valorizar pequenas ações realizadas pelos estudantes, como “pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma”.

A adesão dos estudantes na sala de aula virtual foi se dando aos poucos. Foram convidados 28 estudantes, porém 11 estudantes não aceitaram o convite. No final da aplicação da SD tivemos 19 participantes, dois professores e 17 estudantes. Dos 32 estudantes atingidos pela SD, quatro não assinaram a lista de *e-mails*. Os 15 estudantes que não participaram, não justificaram o motivo. Para concluir as atividades na sala de aula virtual os estudantes postaram 21 fotos e quatro vídeos, porém somente um grupo conseguiu postar no local correto as suas atividades, evitando pendência na entrega. Percebeu-se que a sala de aula virtual é uma ótima ferramenta para trabalhar, uma vez que os materiais ficam disponíveis em tempo real e proporciona aos alunos condições de agregar Ciência e Tecnologia ao ambiente e

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

a sociedade onde vivem, confirmando o que relata Krasilchik (2000) que o envolvimento com novas tecnologias poderá interagir estudantes e professores, proporcionando excelentes oportunidades de diálogos e indo além dos muros escolares.

4. Considerações Finais

Este trabalho centralizou-se em analisar sobre as colaborações e desafios quanto ao uso da Experimentação Química no decorrer do desenvolvimento de uma SD envolvendo o conteúdo de Soluções e da implicação de uma contextualização temática problematizadora, demonstrando ser uma atividade motivadora, que aproxima professor-estudante e gerando aprendizagem na disciplina de Química. A Experimentação Química ocupou um espaço natural durante o processo de ensino e aprendizagem no qual o estudante teve autonomia para discutir, refletir e argumentar todas as situações propostas.

O emprego de uma abordagem contextualizada e investigativa, com uso de tema gerador, Experimentação Química e tecnologias inovadoras como o *Google Sala de Aula* promoveu um ensino que incentiva uma maior participação dos estudantes nas aulas, além de uma melhor compreensão dos estudantes sobre a Química dos Sucos e do conteúdo de Soluções Químicas.

O uso de textos, visando problematizar e contextualizar a temática Sucos artificiais proporcionou momentos de debates, diálogo entre os professores e estudantes e entre os próprios estudantes, já a Experimentação Química, além de permitir essas situações anteriores, também deu condições aos estudantes de levantar hipóteses para solução da situação-problema, argumentar, agir, refletir, experimentar e discutir para a escolha da solução ideal para o problema. O estudante desenvolveu autonomia no decorrer de todo o processo investigativo, enquanto o professor atuou como mediador em todos os contextos do processo.

A possibilidade de trabalhar questões sociais, culturais e de saúde, como leitura de rótulos, doenças provocadas pelo consumo de Sucos artificiais, dicas para fazer um bom cafezinho, preparo de refrescos artificiais por meio de Experimentações Químicas, além da oportunidade de aprender o conteúdo de Soluções Químicas, favoreceu a tomada de consciência dos estudantes em relação à presença da Química em condições reais da vida cotidiana.

Referências

Azevedo MCPS. (2004). Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, (pp. 19-33).

Bedin E. (2019) Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, Duque de Caxias, 9(1), jan./abr.

Berbel NAN (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, 32(1), 25-40, jan./abr.

Berbel NAN (1998). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, 2, 139-154, fev.

Bianchini TB (2011). *O ensino por investigação abrindo espaços para a argumentação de estudantes e professores do ensino médio*. 2011. 144f. Dissertação (Mestrado em Área de Concentração em Ensino de Ciências) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Borges TS & Alencar G (2014). Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em Revista*, Salvador, 3(4), 119-143, jul./ago.

Brasil. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio – BNCC (2017a, 20 de dezembro). *Portaria nº 1.570 de 2017*, publicada no Diário Oficial da União de 21/12/2017, s. 1, p. 146. Ministério da Educação – MEC. Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF, 2017.
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf

Brasil. Reforma do Ensino Médio – REM (2017b, 16 de fevereiro). *Lei nº 13.415 de 2017*. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, seção 1, p. 1, 17 de fevereiro de 2017. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: Carvalho, A. M. P.. (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. (pp. 1-20).

Carvalho, A. M. P. (2011). Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: Longhini, M. D. (Org). *O uno e o diverso na educação*. Uberlândia: EDUFU, 2011. (pp. 253-266).

Chassot, A. *Alfabetização Científica: questões e para desafios para a educação*. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.

Costa, E. de O. & Santos, J. C. O. (2015). Uma Proposta para o Ensino de Química Através da Abordagem CTSA: Uma Sequência Didática para a Temática Água. 5º Encontro Regional de Química & 4º Encontro Nacional de Química. 2015, Mossoró – RN. *Proceedings...*, São Paulo: Blucher, 3(1), nov. (pp. 85-91).

Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de ciências fundamentos e métodos*. 5. ed. São Paulo: Cortez.

Dewey, J. (1978). *Vida e educação*. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos.

Diesel, A., Baldez, A. L. S. & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, Pelotas, 14(1), 268-288.

Ferreira, M. V. da S. & Silva, J. M. da. (2017). Atividades experimentais no ensino de química: a utilização do laboratório de química durante o estágio de monitoria. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 37., 2017, Pelotas, RS. *Anais...*, Rio Grande: FURG, s. 7.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Ferreira, W. M., Pitanga, A. F., Rocha, L. B. da, Santos, B. L. S. R. & Santos, L. D. dos. (2018). Corantes: Uma abordagem com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) usando processos oxidativos avançados. *Química Nova na Escola*, São Paulo, 40(4), 249-257, nov.

Freire, P. (2015). *Pedagogia da Autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. 51.ed. Rio de Janeiro: Paz e terra.

Hengemühle, A. (2014). *Formação de professores: da função de ensinar ao resgate da educação*. 3. ed. Petrópolis: Vozes.

Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em perspectiva*, 14(1), 85-93, jan./mar. <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>

Lopes, J. M. D. S. (2014). *Vivenciando experiências no ensino médio utilizando eletroquímica como tema motivador*. 2014. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química). Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A. de e Morales, O. E. T. (Orgs.). *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens* [volume II], Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, (pp. 15-33).

Morán, J. M. (1995). O vídeo na sala de aula. *Revista Comunicação e Educação*, São Paulo, (2), 27-35, jan./abr.

Oliveira, B. R. M. (2014). *Verdades e mitos sobre o chocolate: a evolução conceitual de licenciandos em química durante uma atividade cooperativa JIGSAW*. 2014, 41f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

Prates, A. E., Finelli, L. A. C. & Miranda, S. E. O. (2016). Visão estudante acerca da metodologia ativa “Problem Based Learning” – PBL, *Humanidades*, v. 5, n. 2, jun.

Research, Society and Development, v. 9, n. 7, e587974479, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4479>

Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 49-67.

Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED-PR (2008). Diretrizes Curriculares da Educação Básica: para a rede pública estadual de ensino. *Ciências*. Curitiba: SEED/DEF/DEM.

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf

Silveira, A. S. da, Nogara, P. A. F. & Santos, T. R. dos. (2017). Explorando Reações de Oxirredução em Compostos Orgânicos e em Sistemas Biológicos. In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), 37., 2017, Pelotas-RS. *Anais...*, Rio Grande: FURG, s. 8. <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s08/ficha-285.pdf>

Souza, C. da S., Iglesias, A. G. & Pazin-Filho, A. (2014). Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais–aspectos gerais. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, 47(3), 284-292.

Taha, M. S., Lopes, C. S. C., Soares, E. L. & Folmer, V. (2016). Experimentação como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências, Uruguaiana*, 11(1), 138-154.

Vaz, W. F. & Soares, M.H.F.B. (2011). A visão de ciências das comunidades da rede social Orkut relacionadas com o ensino de química. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – ENPEC, 8.; 2011, Campinas, SP. *Anais...*, São Paulo: ABRAPEC. http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0551-2.pdf

Zabala, A. (1998). *A Prática Educativa*. Como ensinar. Porto Alegre: Artmed.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Ângelo Gomes de Melo – 60%

Mirley Luciene dos Santos – 20%

Cleide Sandra Tavares Araújo – 20%

8 ARTIGOS SUBMETIDOS EM PERIÓDICOS

8.1 Título do artigo: Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio.

Este artigo foi submetido à Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais (ISSN 2238-3565) em maio de 2020 e aguarda avaliação, conforme **figura 1**.

Figura 1: Print da tela de submissões da Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais.



Fonte: Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/authorDashboard/submission/10322>>. Acesso em 14/05/2020.

Ângelo Gomes de Melo

Mestrando da Universidade Estadual de Goiás – PPEC/UEG, *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
email: email.angelo@iftm.edu.br

Mirley Luciene dos Santos

Universidade Estadual de Goiás - *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
email: mirley.santos@ueg.br

Cleide Sandra Tavares Araújo

Universidade Estadual de Goiás – *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
e-mail: cleide.araujo@ueg.br

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

SYSTEMATIC MAPPING OF LITERATURE ON CHEMICAL EXPERIMENTATION IN HIGH SCHOOL

Autor 1

Mestrando da Universidade Estadual de Goiás – PPEC/UEG, *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
email: angelo@iftm.edu.br

Autor 2

Universidade Estadual de Goiás - *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
email: mirley.santos@ueg.br

Autor 3

Universidade Estadual de Goiás – *Campus* Central – SEDE: Anápolis - CET
e-mail: cleide.araujo@ueg.br

RESUMO: O Mapeamento Sistemático da Literatura realizado objetivou levantar informações sobre a Experimentação Química no Ensino Médio de 2009 a 2018, sendo que para isso, acessou-se a Plataforma Sucupira CAPES, área Ensino de Química, com os seguintes critérios: o acesso ao trabalho ser gratuito, estar em português, espanhol ou inglês; conter contribuições relacionadas à temática: “experimentos químicos no Ensino Médio”; logo após elegeu-se os seguintes descritores: Educação básica, Ensino Médio, Experiência(s), Experimentação(ões), Experimental(is), Experimento(s), Feira de Ciências, Laboratório, Prática(s), Química, Químico(s) e Reação(ões). Foram encontrados 228 artigos dos quais 194 se desenvolveram por meio de pesquisa experimental. Percebeu-se um avanço nas pesquisas no Ensino de Ciências, com o uso da Experimentação Química em Estados com melhor rendimento domiciliar per capita e maior PIB per capita. De modo geral, a análise das publicações evidenciou que a experimentação tem sido negligenciada no Ensino de Química, sendo apontadas possíveis causas. Entre as atividades experimentais desenvolvidas no Ensino Médio predominou a abordagem investigativa (29,23%), seguido da verificativa (9,74%) e demonstrativa (10,77%). Nos demais trabalhos, mais de um tipo de atividade experimental foi utilizada, ainda com predomínio da investigativa. No contexto dos artigos mapeados, 77,19% dos trabalhos concordam que a experimentação gera aprendizagem. Sobre a Experimentação Química com viés investigativo, concluem que esta aproxima a teoria da prática, torna o ensino reflexivo, autônomo e dá oportunidade ao estudante de firmar conceitos, gerando aprendizagem significativa e motivando os estudantes.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Plataforma Sucupira, Educação em Ciências. Experimento investigativo.

ABSTRACT: The Systematic Mapping of Literature carried out aimed to gather information about Chemical Experimentation in High School from 2009 to 2018, and for that, we accessed the Sucupira CAPES Platform, Chemistry Teaching area, with the following criteria: access to work is free, be in Portuguese, Spanish or English; contain contributions related to the theme: “chemical experiments in high school”; soon after, the following descriptors were chosen: Basic Education, High School, Experience (s), Experimentation (s), Experimental (s), Experiment (es), Science Fair, Laboratory, Practice (s), Chemistry, Chemist (s) and Reaction (s). 228 articles were found, of which 194 were developed through experimental research. An advance

in research in Science Education was noticed, with the use of Chemical Experimentation in States with better household income per capita and higher GDP per capita. In general, the analysis of the publications showed that experimentation has been neglected in the teaching of chemistry, with possible causes being pointed out. Among the experimental activities developed in high school, the investigative approach (29.23%) predominated, followed by the verification (9.74%) and demonstrative (10.77%). In other works, more than one type of experimental activity was used, still with a predominance of investigative. In the context of the mapped articles, 77.19% of the works agree that experimentation generates learning. About Chemical Experimentation with an investigative bias, they conclude that it brings theory closer to practice, makes teaching reflective, autonomous and gives the student the opportunity to establish concepts, generating meaningful learning and motivating students.

Keywords: Chemistry teaching. Sucupira Platform, Science Education. Investigative experiment.

INTRODUÇÃO

Vários são os problemas relacionados ao Ensino de Química no Brasil. Estes problemas estendem-se desde o currículo tradicional de formação inicial do professor de Química até a falta de formação desse profissional na área (FERNANDEZ, 2018). Segundo Gauche *et al.* (2008), os cursos de formação de professores espalhados pelo Brasil focam mais nas disciplinas de conteúdo específico, e ainda, de forma desarticulada das disciplinas psicopedagógicas, as quais são apresentadas como complementação final, acarretando uma formação distanciada das problemáticas do processo educacional brasileiro.

No modelo de ensino tradicional, ressalta-se a memorização dos conteúdos (LIMA; ARENAS e PASSOS, 2017), o uso de fórmulas, a realização de experimentos com carência de uma visão reflexiva, questionadora e atrelada à vivência do licenciando (LIMA e LEITE, 2018).

Para Predebon e Del Pino (2016, p. 238) existem algumas instituições que oferecem cursos de Licenciatura com metodologias inovadoras, porém é verificada a falta de articulação entre “âmbitos conceituais, didáticos e práticos dentro da formação” e mesmo quando o profissional adquire aprendizagem de novas metodologias, não consegue implementá-las em sala de aula, por falta de tê-las vivenciadas efetivamente.

Moreira *et al.* (2013); Silva *et al.* (2015) e Lima e Leite (2018) retratam a falta de professores com formação na área de Química, sendo essa carência resolvida por professores de qualquer área. Os autores citam que parte dos professores que atua no Ensino Médio não possui curso superior na disciplina que ministra e Fernandez (2018) cita que isso acontece principalmente nas disciplinas de Química, Física e Matemática, pois a carreira de professor não é atraente, devido aos baixos salários, falta de *status* social e boas condições de trabalho,

concordando com Schnetzler (2002, p. 22) que relata que a função docente na Educação Básica tem sido “desprestigiada e desestimulada em termos econômicos e sociais”. Esta situação fragiliza o Ensino de Química, pois estes professores não conseguem atender as complexas demandas de conceitos e de metodologias que exige a disciplina de Química.

Sobre o Ensino de Química, Moreira et al. (2013) levantam ainda a questão de que, no geral, os estudantes não são levados a investigar conceitos e a gerar novos a partir da Experimentação Química, esquecendo facilmente o conteúdo estudado, pois não veem relevância e contextualização no assunto estudado. Lisbôa (2015) em visitas a escolas do Ensino Médio relata que embora os educadores se esforcem para conseguir realizar Experimentação Química, ainda estão muito longe de atingir o esperado para os objetivos de aprendizagem propostos e observou que devido as demandas por espaço físico, alguns laboratórios foram transformados em sala de aula ou depósito.

O autor ainda relata a ausência de técnicos de laboratório, pois estes poderiam auxiliar os professores na preparação de suas aulas práticas, uma vez que é notável a falta de habilidade dos professores na realização dos experimentos químicos, além da falta de tempo de preparar suas aulas em laboratório (MOREIRA *et al.*, 2013; LISBÔA, 2015). Lisbôa (2015) registrou também que os professores receiam que aconteça algum acidente envolvendo os estudantes, correndo o risco de processos judiciais e afirma que o problema não se restringe às escolas públicas.

Outro problema relacionado ao Ensino de Química é o material didático adotado. Para Silva *et al.* (2018) e Lima e Leite (2018) livros didáticos trazem a Química escolar de forma tradicional, envolvendo somente o conteúdo. A contextualização e a interdisciplinaridade que entremeiam os conteúdos expostos na Experimentação Química nos livros didáticos não são suficientes para despertar a curiosidade do estudante, uma vez que não abordam o Ensino de Química voltado ao cotidiano do mesmo. Moreira *et al.* (2013) e Carvalho (2013) também alertam para a importância do estudo atrelado à vivência do estudante.

Os experimentos nos livros didáticos, segundo os estudos de Silva *et al.* (2018) e Lima e Leite (2018) não induzem os alunos a desenvolverem um processo investigativo, utilizando-se de seus conhecimentos prévios, sendo que após a realização dos experimentos não são promovidas discussões a respeito do tema. A carência da sistematização do conhecimento por meio dessas discussões pode levar a uma simples aprendizagem mecânica sobre os assuntos abordados, considerando que muitas vezes o que acontece é uma simples exibição de experimentos que comprovam as teorias. Ferreira *et al.* (2018) citam que é importante discutir,

analisar e interpretar os dados e resultados obtidos na Experimentação, pois essas ações promovem o desenvolvimento conceitual e cognitivo do estudante.

Para Silva *et al.* (2015) e Santos; Rodrigues-Filho e Amauro (2016), o Ensino de Química não está progredindo devido à ausência de laboratórios de química e falta de materiais para a realização da experimentação. Os autores destacam que o livro didático é importante, mas não suficiente para suprir todas as necessidades dos estudantes. Silva *et al.* (2015) concordam com a ideia que a riqueza de um país não se encontra nos seus recursos naturais, mas no capital humano, podendo as pessoas serem forjadas em suas escolas, especialmente nas salas de aulas e em laboratórios químicos.

Lisbôa (2015) em sua experiência como editor responsável pela seção *Experimentação no Ensino de Química* da revista Química Nova na Escola (QNEsc), cita que o número de publicações científicas está atrelado à progressão na carreira docente no ensino superior, porém isso não acontece na Educação Básica. Este fato desestimula os docentes da Educação Básica a publicarem trabalhos científicos, justificando o aumento do número de publicações de docentes universitários e estudantes de pós-graduação, fato observado pelo primeiro autor deste trabalho, que durante os 16 anos que atuou na rede estadual como professor de Química na Educação Básica e tendo realizado vários projetos, nunca escreveu um trabalho científico nesse período.

Lisboa (2015) reforça que se a produção científica dos professores da Educação Básica fosse valorizada em suas carreiras, com certeza se esforçariam ainda mais para realizarem experimentos químicos, proporcionando um ensino aprendizagem de melhor valor. Apesar de todos esses problemas, o estudo sobre o histórico e os conceitos da experimentação na Educação Básica realizado por Ponticelli, Quevedo e Zucolotto (2016) aponta que nos últimos 50 anos as pesquisas com atividades experimentais vêm crescendo nas disciplinas científicas, mas segundo Krasilchik (2000) a inclusão de disciplinas científicas nas escolas só teve sua importância quando a Ciência e a Tecnologia foram consideradas relevantes para a ascensão cultural, social, político e econômica da população.

Com esta visão para atingir um ensino de melhor qualidade, conforme Gauche *et al.* (2008), os professores de Química deveriam ter uma educação que abrangesse todos os conteúdos relacionados à disciplina de Química, uma preparação pedagógica para atuarem no ensino fundamental e médio e uma aprendizagem que aliasse a teoria à prática, na perspectiva Ciência e Tecnologia com a Sociedade e o Ambiente. Esse aprendizado que alia a teoria à prática se faz necessário conforme Moreira *et al.* (2013), para que os professores consigam desenvolver metodologias problematizadoras que promovam aos estudantes a descoberta,

tomando-os cidadãos críticos e transformadores de sua realidade. Existe a necessidade de produzir o conhecimento e não apenas mostrar conceitos prontos e definidos.

Há a necessidade de a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, desenvolver processos de ensino aprendizagem em Química capazes de articularem a teoria e a prática por meio da Experimentação Química com abordagens investigativas, reflexivas, contextualizadas, voltadas a vivência do aluno e a atualidade (MOREIRA *et al.* (2013), o que corrobora com a abordagem de ensino investigativa proposta por Carvalho (2013). Ações dessa forma darão aos estudantes condições para que consigam entender, refletir, questionar, ser curioso, dialogar e transmitir informações de qualquer natureza (MOREIRA *et al.*, 2013; GONÇALVES; MEDEIROS; GOI, 2018), como as provenientes da mídia, de seus professores, de amigos e de outros (MOREIRA *et al.* (2013). Através da clareza dessas informações os estudantes poderão intervir em seu meio social, político, econômico de maneira ética e moral.

Para Lisbôa (2015) é indispensável tomar a Experimentação Química como parte de um sistema repleto de investigação, posto que a formação do conhecimento e do comportamento dos alunos deve acontecer principalmente envolvendo práticas investigativas. Segundo o autor, “a experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a rede conceitual que estrutura o Ensino de Química” (LISBÔA, 2015, p. 198). O autor também ressalta que apesar de ser importante que se difundam experimentos que proponham o uso de materiais alternativos, visando que sejam realizados fora de um laboratório, é interessante que se faça o uso de vidrarias e materiais específicos, dado que fazem parte do conhecimento químico.

Conforme Gonçalves e Goi (2018), os alunos ao desenvolverem a Experimentação Química têm a oportunidade de formularem hipóteses, incrementando maneiras de testá-las e remodelá-las, conforme os resultados obtidos. Durante a experimentação os alunos podem questionar, observar e dialogar com os professores, manusear substâncias nunca vistas pessoalmente, sendo que essas situações dão condições para que os alunos adquiram novas habilidades e possam aplicá-las no lugar onde vivem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam que há uma construção de saber científico quando se discute os resultados obtidos na Experimentação Química (BRASIL, 1998).

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC -Ensino Médio) orienta que se deve incentivar ações e assegurar valores que favoreçam mudança na sociedade, transformando-a em mais humana, com dignidade social e preocupação ambiental. A forma de ensinar deve observar toda a complexidade existente no desenvolvimento humano, seguindo os pilares cognitivo, social, emocional e ético (BRASIL, 2017). Dessarte a BNCC do Ensino

Infantil e Fundamental, no Ensino Médio será orientada por Competências fundamentadas em conhecimentos, habilidades, atitudes e valores.

Em relação a preparação básica para o trabalho os currículos precisam se estruturar de forma a “relacionar teoria e prática ou conhecimento teórico e resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural (BRASIL, 2017, p. 465). Pode-se criar condições de trabalho em grupos colaborativos, de acordo com os interesses dos alunos e favorecendo o seu protagonismo. As possibilidades de articulação citadas pela BNCC são: laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, incubadoras, núcleos de estudos e núcleos de criação artística (BRASIL, 2017). Diferente do modelo linear de educação anterior, focado no avanço cognitivo, a educação deve considerar toda a complexidade do desenvolvimento humano.

Diante do exposto em relação ao ensino de Química no Brasil e dada a importância da experimentação enquanto metodologia de ensino, sobretudo na Educação Básica, objetivou-se com o presente trabalho realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio, no âmbito nacional, e a partir desse mapeamento tecer algumas reflexões acerca dessa prática. O trabalho teve como foco a Experimentação Química no Ensino Médio, pois embora a experimentação possa e deva ser iniciada já no Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, será no Ensino Médio que o componente curricular de Química será tratado como uma disciplina.

METODOLOGIA

A pesquisa configura-se como uma revisão bibliográfica nacional e o campo de busca foram os principais periódicos CAPES, visando realizar um mapeamento sistemático da literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio no período de 2009 a 2018. Para Romeiro e Oliveira (2015), o mapeamento sistemático é utilizado quando se quer obter uma avaliação séria, relacionada a um tópico de pesquisa. Trata-se de uma revisão fidedigna, pois havendo necessidade, pode-se fazer uma auditoria nos resultados. O mapeamento sistemático deve seguir uma sequência clara, dando condições a qualquer pesquisador de repetir os passos. Os estudos individuais quando são analisados em um mapeamento sistemático são chamados de estudos primários e o mapeamento é considerado um estudo secundário. A metodologia utilizada neste estudo foi pautada no trabalho de Silva e Queiroz (2016) com base na interação entre pesquisador e objeto de estudo, pois esta implica no pesquisador examinar o texto e classificá-lo com maior clareza possível, identificando o objeto que investiga no trabalho, adaptada em três etapas discriminadas a seguir.

Primeira etapa

Para a realização da pesquisa, acessou-se em 17 de outubro de 2018 a Plataforma Sucupira/CAPES por meio do endereço eletrônico <<https://sucupira.capes.gov.br>>. Na sequência, adotou-se os seguintes passos: 1. Selecionar *Qualis*; 2. Ler e concordar com o texto citado; 3. Evento de classificação: selecionar classificação de periódico quadriênio 2013-2016, uma vez que esta é, no momento, a mais atualizada na referida plataforma; 4. Busca avançada: *Qualis* Periódicos; 5. Área de avaliação: ensino; 6. Título: química. Na consulta, obteve-se como resultado 21 periódicos CAPES.

Devido as diferentes formas de publicação, como “impressa”, “on line”, “meio eletrônico” com o uso do ISSN diferentes e as duas revistas Exatas Online-Revista Científica do Departamento de Química e Exatas (2178-0471) e Revista Científica do Departamento de Química Exatas (2178-0471) possuírem o mesmo ISSN foram formados 15 grupos por meio dos 21 periódicos.

A Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular – RBEBBM (ISSN 1677-2318) existiu até 2012, pois a partir de 2013 passou a ser chamada de Revista de Ensino de Bioquímica (ISSN 2318-8790). A Revista Brasileira de Ensino de Química (ISSN 1809-6158) no ato da pesquisa possuía artigos pagos em 2017 e 2018. A coleta mencionada é apresentada no quadro 1.

Quadro 1: Coleta na área de Ensino, para o título Química, Plataforma Sucupira/ CAPES (2013-2016). <https://sucupira.capes.gov.br>, acesso em 17/10/2018.

Grupo	Sequência CAPES	Título (ISSN)	Período analisado	Classificação	Quantidade de artigos selecionados
1	1	Educación Química (0187-893X)	2009 HI 2018	A1	8
2	2	Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (2318-8316)	2009 HI 2017	C	112
3	3,16	Exatas Online-Revista Científica do Departamento de Química e Exatas (2178-0471) / Revista Científica do Departamento de Química Exatas (2178-0471)	2010 HI 2018	B2	2
4	4	Madoquim: Maestria em Docencia de la Química (2323-010X)	2010 HI 2018	B2	0
5	5	Periodico Tchê Química – “meio eletrônico” (2179-0302)	2009 HI 2018	B5	7
6	6,7,8,12	Química Nova (0100-4042) / Química Nova (0100-4042) / Química Nova – “impresso” (0100-4042) / Química Nova – “online” (1678-7064)	2009 HI 2018	B3	4
7	9,10,11	Química Nova na Escola (0104-8899) / Química Nova na Escola (2175-2699) / Química Nova na Escola – “impresso” (0104-8899)	200 HI 2018	B1	65
8	13	Revista Brasileira do Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular (1677-2318)	2009 HI 2012	B1	3
9	14	Revista Brasileira de Ensino de Química (1809-6158)	2009 HI 2018	B1	13
10	15	Revista Cenic Ciências Químicas (2221-2442)	2009 HI 2018	B5	0
11	17	Revista de Ensino de Bioquímica (2318-8790)	2013 HI 2018	B1	3
12	18	Revista Debates em Ensino de Química (2447-6099)	2015 HI 2018	B4	6
13	19	Revista Química & Tecnologia – UNICAP (1806-3764)	Não houve publicação de 2009 a 2018	C	0
14	20	Revista Química dos Materiais (2177-9120)	2011 HI 2015	C	0
15	21	Revista Virtual de Química (1984-6835)	2009 HI 2018	B3	5
Total					228

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segunda etapa

Encerrada a coleta, foi realizado o acesso em cada periódico e a classificação dos trabalhos para o mapeamento com os seguintes descritores: i) o trabalho encontrar-se disponível eletronicamente, ser completo e gratuito o acesso; ii) ter idioma em português, espanhol ou inglês; (ii) conter contribuições relacionadas à temática: “experimentos químicos no Ensino Médio”; (iii) conter no título claramente conteúdos químicos do Ensino Médio ou no mínimo um dos descritores eleitos: Educação Básica, Ensino Médio, Experiência(s), Experimentação(ões), Experimental(is), Experimento(s), Feira de ciências, Laboratório, Prática(s), Química, Químico(s) e Reação(ões); (iv) Para a seleção dos trabalhos realizou-se a leitura do resumo, quando necessário a leitura do artigo completo, observando o alinhamento com o objetivo da pesquisa.

Terceira etapa

Nessa etapa, realizou-se primeiramente a leitura e classificação dos documentos em relação aos descritores definidos na etapa anterior. Logo após, realizou-se a organização dos trabalhos selecionados em pastas, utilizando como ferramenta o programa Microsoft Office Word®2013. Uma tabela com as respectivas categorias foi criada para a distribuição dos artigos utilizando como ferramenta o editor de planilhas Microsoft Office Excel® 2013.

Pode-se destacar algumas categorias utilizadas, como nome do periódico, ano de publicação, número, volume, páginas, título, *Qualis*, autores, palavras-chave, área temática, resumo, Estado da Federação que foi realizada a pesquisa, tipo de pesquisa, natureza da pesquisa, local de realização dos experimentos, classificação das atividades experimentais, instrumentos de constituição de dados das publicações na revista, conteúdos abordados nos experimentos, os experimentos favorecem a aprendizagem?, os experimentos químicos motivam os alunos?, houve a construção de uma contextualização para o problema?, objetivos do trabalho, principais dificuldades apontadas pelos autores e conclusão.

Na sequência, os dados foram analisados pelos autores e discutidas as principais tendências verificadas nos documentos e suas contribuições na produção acadêmica, com o intuito de evidenciar a dinâmica da área de pesquisa sobre a Experimentação Química no Ensino Médio no período delimitado, assim como as problemáticas pouco ou ainda não investigadas.

A coleta gerou um total de 355 trabalhos, que após a leitura dos resumos, e em alguns casos, do trabalho completo, foram selecionados 228 artigos da área de Ensino para esta

pesquisa. Os demais foram descartados por não apresentar foco no Ensino Médio ou ainda não se direcionarem ao ensino escolar, além de não se alinharem ao objetivo da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos artigos mapeados evidenciou um crescimento na produção dos estudos relacionados à temática ao longo dos anos, com destaque a partir de 2013, ano no qual se verifica o dobro de trabalhos em relação a 2009. O fato é atribuído à publicação dos anais do Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) que normalmente produz uma expressiva quantidade de trabalhos. Este evento anual é promovido pela comunidade de Ensino de Química, especialmente aquela localizada na região Sul do Brasil. O Gráfico 1 mostra a tendência temporal dos artigos selecionados no Mapeamento realizado para o período 2009-2018.

Gráfico 1: Tendência temporal dos artigos selecionados no Mapeamento Sistemático coletados na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018 para o período 2009-2018.



Fonte: Elaborado pelos autores.

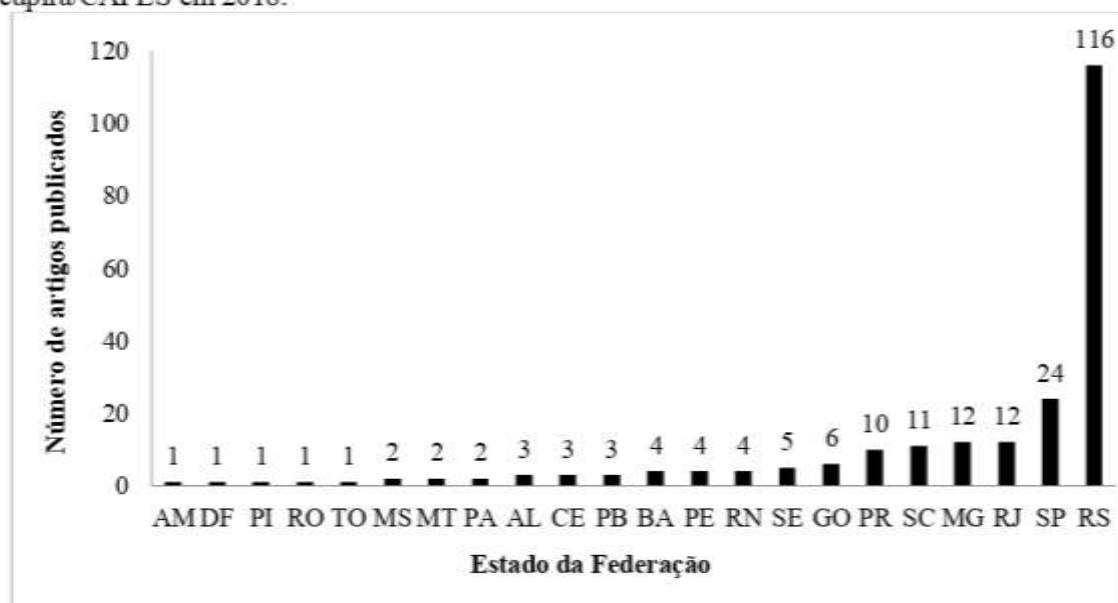
O maior número de publicações foi encontrado nos periódicos dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQs) com 112 artigos (49,12%), seguido da revista Química Nova na Escola (QNEsc) com 65 artigos (28,51%) e da Revista Brasileira do Ensino de Química (ReBEQ) com 13 artigos (5,70%). As demais revistas publicaram 38 artigos (16,67%), porém tiveram uma representatividade individual abaixo de 3,51%.

Dos 228 artigos selecionados, a região Sul se destaca com a produção de 137 artigos, seguido do Sudeste (48), Nordeste (27), Centro-oeste (11) e Norte (5). Silva e Queiroz (2016) destacam a produção de trabalhos na região Sudeste, relatando que a grande produção nessa região é devido ao seu destaque em índices de população, educacionais e industriais, apontados pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2011).

Francisco; Alexandrino e Queiroz (2015) também destacaram a elevada produção de trabalhos sobre a Educação Química produzida nas regiões Sudeste e Sul, sendo que Amaral (2005) destaca que praticamente existe um monopólio das instituições situadas nas regiões Sul e Sudeste.

Neste estudo o Estado que apresentou o maior número de artigos foi o Rio Grande do Sul (RS) com 116 artigos, sendo que destes, 104 pertencem à revista Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Segue-se o Estado de São Paulo (SP) com 24 artigos, dos quais 16 pertencem à revista Química Nova na Escola (QNEsc). Os Estados do Rio de Janeiro (RJ) e Minas Gerais aparecem em terceiro lugar com 12 artigos cada, ambos com sete artigos pertencentes à revista Química Nova na Escola (QNEsc). O Estado do Paraná vem em quarto lugar com 10 artigos, sendo seis artigos pertencentes à revista Química Nova na Escola (QNEsc). Dos 112 artigos publicados na revista Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) 108 foram realizados no Estado do RS e seis em SC. Veja os dados apresentados no gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição dos artigos selecionados no Mapeamento Sistemático coletados na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Justifica-se a grande produção de trabalhos no estado do RS pelo fato dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQs) desde 1980 possibilitarem, nesta região, um diálogo entre docentes e pesquisadores voltados para a qualificação do Ensino de Química. Observou-se que a produção de artigos se concentrou em alguns Estados das regiões Sul e Sudeste pelo fato de possuírem uma extensa rede de instituições de ensino superior que possuem programas voltados às escolas de Ensino Médio, sendo o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) o que mais se destaca. Percebe-se também que a tendência de maior produção de artigos nestes estados se deve ao fato da maioria das disciplinas serem ministradas por professores com formação superior em licenciatura (ou equivalente) na mesma área da disciplina, o que acontece tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, conforme censo escolar (BRASIL, 2018).

Outra justificativa é a classificação das Unidades Federativas do Brasil por rendimento domiciliar per capita em 2018, pois segundo a pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE, o Estado de São Paulo se classificou em 2º lugar seguido dos estados do Rio Grande do Sul (3º), Rio de Janeiro (4º), Paraná (6º) e Minas Gerais (10º). Já o Estado do Maranhão foi o último classificado (IBGE, 2018). Ainda em relação a lista das Unidades Federativas do Brasil por Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de 2016, observa-se que o Estado de São Paulo se classificou em 2º lugar, seguido dos estados do Rio de Janeiro (3º), Rio Grande do Sul (6º), Paraná (7º) e Minas Gerais (11º). Os Estados do Piauí e Maranhão foram os dois últimos classificados (IBGE, 2016).

De acordo com Krasilchik (2000) e Nardi (2014), o Ministério da Educação (MEC) visando expandir e melhorar o ensino de Ciências criou na década de 60, seis Centros de Ciências, privilegiando as maiores capitais brasileiras: Belo Horizonte, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Porto Alegre e um dos focos desses centros era a produção de materiais de laboratório.

Apesar desses centros terem sido extintos ou vinculados as universidades dos respectivos Estados, acredita-se que influenciaram o desenvolvimento de pesquisas nessa área, pois de acordo com os dados coletados nesse mapeamento, percebe-se o destaque em quatro desses Estados, não podendo deixar de relatar que os outros dois Estados, Pernambuco e Bahia contribuíram com quatro trabalhos cada, empatando com o Rio Grande do Norte e perdendo somente para Santa Catarina com 11 trabalhos e Goiás com 6 trabalhos.

Na classificação da pesquisa quanto à natureza das variáveis, percebe-se que 74,12% é qualitativa, 21,49% é quali-quantitativa e apenas 4,39% dos artigos possuem natureza

quantitativa. Schneider; Fujii e Corazza (2017) sugerem a divulgação da pesquisa quali quantitativa para os cursos de pós-graduação, uma vez que é defendida por vários pesquisadores nacionais e internacionais e que o emprego de abordagens quali quantitativas investigativas poderiam enriquecer a análise dos dados.

De acordo com o contexto estudado, a Experimentação Química tem sido realmente negligenciada, sendo apontadas pelos autores dos estudos mapeados algumas dificuldades, as quais são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Dificuldades apontadas pelos autores dos estudos mapeados para a realização da experimentação no Ensino de Química no Brasil.

Dificuldades apontadas	Frequência de citação (número de artigos)
Ausência de aulas práticas ligadas à teoria.	101
Foco do ensino em conceitos abstratos, fora da realidade e com dificuldades em estabelecer uma relação entre a informação científica e as vivências cotidianas dos alunos.	100
Problemas na formação inicial e continuada do professor e falta de tempo para preparar as atividades experimentais.	56
Priorização da reprodução do conhecimento, da cópia e da memorização.	50
Alunos considerarem a disciplina de Química difícil.	44
Problemas com estrutura física (espaço para laboratório, equipamentos e materiais) e organizacionais das instituições.	35
Turmas grandes e falta de monitores nos laboratórios.	13
Carência acentuada de professores formados na área, obrigando as escolas a suprir a necessidade com profissionais sem formação adequada.	9
Abordagem interdisciplinar de conceitos.	9
Inclusão nas escolas (ausência de estímulos, falta de acessibilidade nos laboratórios, recursos didáticos ineficazes e escassez de informações).	6
Tratamento dos resíduos de experimentos práticos.	5
Experimentos apresentados em vídeo na internet, na maioria das vezes, o áudio e/ou o forte apelo visual priorizam a explicação dos procedimentos sem discutir os aspectos atômico-moleculares.	5
Baixos salários dos professores.	5
Grandes áreas que dependem das simulações e dos experimentos não são contempladas nas simulações com uso de tecnomídias.	5

Fonte: Elaborado pelos autores.

O fato dos alunos acharem a disciplina de Química difícil pode ser devido a não conseguirem relacionar o que aprendem na sala de aula com as demandas do seu dia-a-dia e a falta de professores capacitados para lecionar o conteúdo no Ensino Fundamental. A experimentação investigativa aparece como excelente solução neste caso, dando condições aos alunos de participarem da atividade, interpretar o problema e apresentar possíveis soluções para o mesmo (GONÇALVES; GOI, 2018).

Para Bottura *et al.* (2014) muitos alunos não sabem o motivo para estudar a disciplina de Química, pois muitos professores não mostram como os conteúdos estudados estão

relacionados ao nosso dia-a-dia. Os alunos sentem dificuldades na aprendizagem da disciplina, pois é dado maior foco na transmissão de conteúdos, com várias fórmulas, símbolos, que devem ser decorados, sendo que os alunos não conseguem relacioná-los com as demandas de seu dia-a-dia, ou seja, não há aprendizagem significativa.

Segundo Barros, Santos e Oliveira (2009), a quantidade de aulas teóricas supera excessivamente a de aulas práticas, chegando a situações nas quais os alunos não tiveram aulas práticas durante o Ensino Médio. Nesse sentido, os alunos perdem a oportunidade de realizar experimentos que poderiam despertar a curiosidade e o interesse por temas aliados à Química. Ainda segundo os autores e também Oliveira *et al.* (2012), a experimentação como metodologia de ensino, possibilita aos alunos a agirem de forma autônoma e reflexiva, podendo desenvolver habilidades e aptidões que poderão influenciá-los no seu futuro profissional, inclusive na escolha pela graduação em Química, colaborando para diminuir a falta de professores licenciados na área.

Dos 228 artigos selecionados, 194 foram desenvolvidos por meio de pesquisa experimental enquanto 33 artigos foram desenvolvidos por meio de pesquisa bibliográfica. Em relação à abordagem dos experimentos nesses artigos, obteve-se que estes foram realizados em escolas do Ensino Médio, porém a maioria dos experimentos foi desenvolvida por graduandos, mestrandos e doutorandos de outras instituições, principalmente das Instituições Federais de Ensino Superior.

Do total (228), 44 artigos contém a sigla PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) referindo a no corpo do texto e estão distribuídos em 38 dos 194 artigos com pesquisa experimental e seis dos 33 artigos com pesquisa bibliográfica. Vários outros artigos selecionados usam o termo bolsista não deixando claro o programa de vinculação. Esta situação concorda com o encontrado por Mattos; Kotowski e Wenzel (2013) que relatam a fala de professores sobre o quanto a contribuição dos bolsistas (Programa de Educação Tutorial - PET e PIBID Ciências) é importante nas escolas de Ensino Médio, principalmente no processo de aperfeiçoamento dos experimentos químicos em suas aulas.

Quanto ao local de realização dos experimentos, obteve-se que dos 194 experimentos realizados, 129 foram realizados somente em laboratório e 35 somente em sala de aula. Outros locais utilizados foram: campo (4), teatro (1) e salão da escola (1). Parte dos experimentos foi realizado em mais de um local: laboratório e sala de aula (2), laboratório e campo (3), sala de aula e cantina (1), laboratório, sala de aula e sala de vídeo (1), enquanto 17 não relataram o local.

Dos 194 experimentos, 69,59% (135 experimentos) foram realizados em laboratório, porém somente uma minoria dos artigos deixa claro se o laboratório se situava na escola ou na instituição dos pesquisadores. Este percentual indica a atuação dos pesquisadores de instituições universitárias nas escolas de Ensino Médio, visto os dados nacionais para o percentual de escolas brasileiras que possuem laboratório de Ciências. De acordo com a apresentação de notas estatísticas do censo escolar de 2018, o percentual de escolas brasileiras que possuem laboratório de Ciências, de acordo com a rede escolar é de 83,40% nas escolas federais, 37,50% nas estaduais, 28,80% nas municipais e 57,20% nas privadas (INEP/MEC, 2018).

Nesse estudo, as atividades experimentais desenvolvidas foram classificadas em demonstrativa, verificativa e investigativa, conforme Araújo e Abib (2003) e em demonstrativa e investigativa, investigativa e verificativa, demonstrativa e verificativa, investigativa, demonstrativa e verificativa de acordo com Machado; Osório e Pazinato (2017).

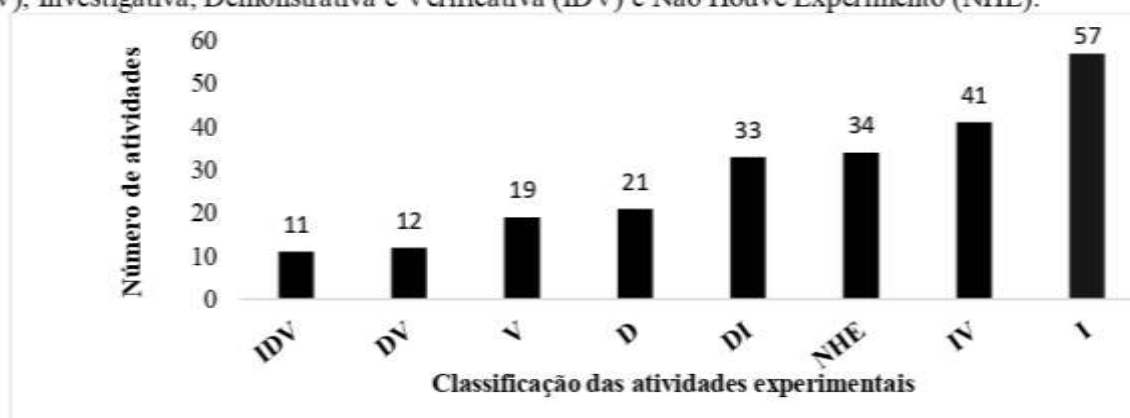
Verificou-se que em 33 artigos não houve o desenvolvimento de pesquisa de campo com a realização de experimentos, somente pesquisa bibliográfica. Nos demais, em que foram realizadas atividades experimentais, obteve-se que a maioria foi investigativa (57 trabalhos, o que representa 29,23% dos trabalhos com atividades experimentais). Araújo e Abib (2003) relatam que a atividade investigativa está focada na resolução de problemas, exige um preparo a mais do professor, demanda mais tempo de estudo, desperta o interesse dos estudantes, possibilita aos alunos realizarem o teste de hipóteses, propicia o desenvolvimento da observação e da descrição do fenômeno, de forma reflexiva e dialogada, gerando novos saberes.

Em 19 artigos (9,74%), o experimento foi do tipo verificativo, cujo intuito é constatar a validade de uma hipótese, lei ou teoria, promover a maior participação e motivação do aluno por meio da manipulação dos materiais, tornar o ensino mais realista, evitando alguns erros conceituais, mas não favorece o diálogo entre os alunos e entre alunos e professores (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Já em 21 trabalhos (10,77%), a atividade experimental foi demonstrativa. Araújo e Abib (2003) consideram a atividade demonstrativa como fechada, que esclarece aspectos relacionados ao tema abordado, mas fora de um contexto de problematização, centrada geralmente nos professores, direcionada pelo o que se quer mostrar, com menores possibilidades de intervenção, dificultando as interferências dos alunos. Em 97 (49,74% dos artigos que usaram experimentos) trabalhos obteve-se a adoção de mais de um tipo de atividade experimental. Observou-se que a atividade investigativa esteve presente em 142 artigos (57 isoladamente e 85 em conjunto), fato que se justifica devido à maioria dos trabalhos terem sido

desenvolvidos por pesquisadores de instituições universitárias, uma vez segundo Galiazzi *et al.* (2001) estas instituições visam aplicar o saber científico por meio da experimentação mediada pelo diálogo crítico dos participantes e superando reducionismos e deformações. O gráfico 3 apresenta a classificação das atividades experimentais.

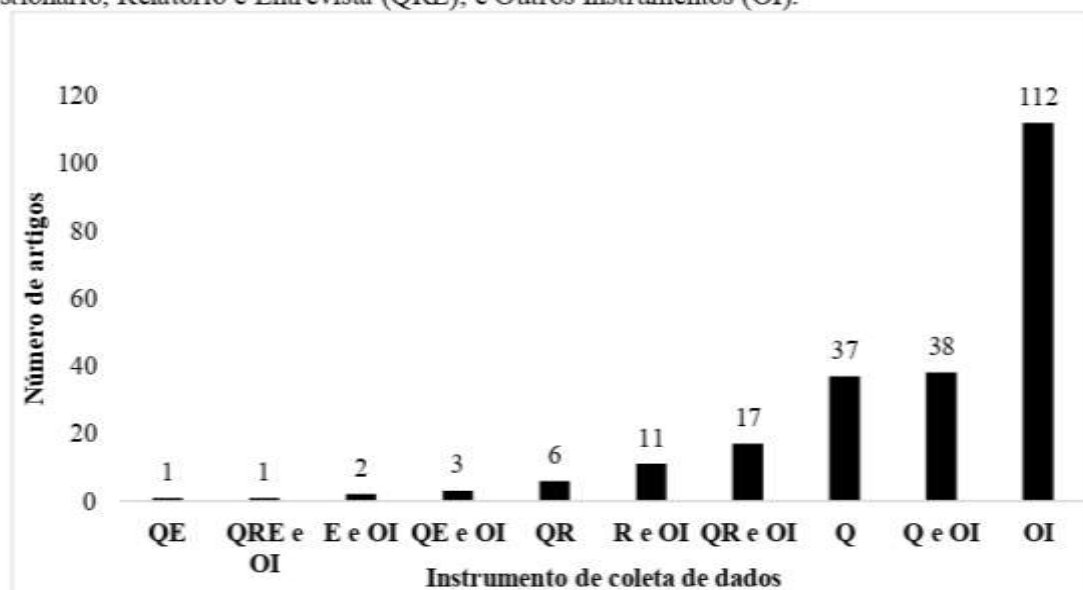
Gráfico 3: Classificação das atividades experimentais encontradas no Mapeamento Sistemático realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018. Demonstrativa (D); Investigativa (I); Verificativa (V); Demonstrativa e Investigativa (DI); Demonstrativa e Verificativa (DV); Investigativa e Verificativa (IV); Investigativa, Demonstrativa e Verificativa (IDV) e Não Houve Experimento (NHE).



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que diz respeito aos instrumentos de coleta de dados utilizados nas 228 publicações selecionadas, em 37 (16,23%) utilizou-se somente o questionário. Em 66 (28,95%) trabalhos, o questionário foi utilizado conjuntamente com outros instrumentos de coleta de dados, tais como a entrevista, o relatório e outras formas (debate, reflexão, observação sistemática, anotação, análise textual, questionamento, mapa conceitual e gravação de áudio e vídeo). O relatório foi utilizado junto com outras formas de coleta de dados em 35 trabalhos (15,35%) e a entrevista foi utilizada juntamente com outras formas em cinco trabalhos (2,19%). Somando-se o uso do questionário em todos os trabalhos, obteve-se que esse instrumento foi utilizado em 103 (45,18%) artigos, concordando com o estudo realizado por Schneider, Fujii e Corazza (2017) que observaram o prevaletimento do questionário como instrumento de coleta de dados nos estudos publicados. No gráfico 4, pode-se analisar os instrumentos de coleta de dados.

Gráfico 4: Instrumentos de coleta de dados utilizados nos estudos publicados nas revistas selecionadas no Mapeamento Sistemático realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018. Entrevista (E), Questionário (Q), Relatório (R), Questionário e Entrevista (QE), Questionário e Relatório (QR), Questionário, Relatório e Entrevista (QRE), e Outros Instrumentos (OI).



Fonte: Elaborado pelos autores.

No que tange aos conteúdos trabalhados nas atividades experimentais, o quadro 2 apresenta 42 conteúdos de Química, sendo que alguns trabalhos apresentam mais de um conteúdo. O conteúdo mais frequente foi “reações químicas” retratado em 47 trabalhos, seguido de “propriedades físicas de substâncias: condutividade, densidade, estado físico, cor, dureza, mudanças de estado físico e solubilidade” (28), “sistemas de materiais: substâncias puras, misturas e separação de misturas” (26), “funções inorgânicas” (24) e “soluções” (23), sendo a frequência dos demais apresentada no quadro 2.

Quadro 2: Conteúdos trabalhados nas experimentações químicas e que estão presentes nos artigos selecionados no Mapeamento realizado na Plataforma Sucupira/CAPES em 2018.

Conteúdos	Frequência	Conteúdos	Frequência
Absorção	1	Íons	1
Adsorção (adsorção de corantes sintéticos)	1	Ligações químicas	7
Alimentos	7	Meio ambiente	20
Análise (sensorial, quantitativa e clínica)	3	Membranas biológicas	1
Bafômetro	1	Nanotecnologia	1
Bioquímica	2	Polaridade	11
Cálculos químicos (cálculo estequiométrico)	8	Potencial hidrogeniônico (indicador de pH).	15
Cinética química	8	Propriedades coligativas	2
Compostos orgânicos (biodiesel)	12	Propriedades dos elementos	1
Cromatografia	3	Propriedades físicas de substâncias: condutividade, densidade, estado físico, cor, dureza, mudanças de estado físico e solubilidade.	28
Digestor Anaeróbio	1	Química Forense	4
Eletroquímica	13	Radioatividade	2
Energia	8	Reações químicas	47
Espectrofotometria Química	4	Sistemas de materiais: substâncias puras, misturas e separação de misturas	26
Equilíbrio químico	7	Soluções	23
Fenômenos físicos e químicos	5	Tabela periódica	2
Fumômetro	1	Tensão superficial	7
Funções inorgânicas	24	Teoria atômica (Modelos atômicos (modelo atômico de Bohr))	3
Funções orgânicas: hidrocarbonetos, álcoois, ácidos carboxílicos (vitamina C), amina, fenol etc.	19	Termodinâmica	2
Gases	12	Titulação	4
Interações intermoleculares	7	Toxicologia	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise da construção de uma contextualização para o problema abordado nas atividades experimentais desenvolvidas evidenciou que em 199 (87,28%) trabalhos houve a construção de uma contextualização para o problema enquanto nos 29 (12,72%) restantes, além dessa construção existe também a abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

No contexto dos resultados e discussões apresentadas nos 228 artigos selecionados, 149 (65,35%) concordam que os experimentos químicos geram motivação, 64 (23,68%) não

relataram se há ou não motivação, 14 (6,14%) concordam, mas não asseguram que o experimento por si só gera motivação, necessitando de ser complementado por conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, conforme cita Pereira; Ferreira e Yamasaki (2018) e apenas um (0,44%) apresentou que na maioria das vezes a motivação ocorre, mas nem sempre.

Machado; Osório e Pazinato (2017); Souza e Silva (2018), além dos autores de outros 12 trabalhos pesquisados, relataram que o experimento por si só não assegura a motivação. Galiuzzi *et al.* (2001), por exemplo, retrata que às vezes a Experimentação Química não proporciona motivação, uma vez que a atividade experimental precisa estar vinculada aos conceitos teóricos analisados durante a aula.

Para Pereira, Ferreira e Yamasaki a Experimentação precisa abranger procedimentos técnicos e atitudinais adequados, mas para isso acontecer, Galiuzzi *et al.* (2001) relatam que deverá haver um melhor planejamento das aulas pelo professor, procurando atuar com metodologias investigativas e baseadas na Resolução de Problemas (RP). Francisco e Francisco-Junior (2013, p.481) com concordam com esta ideia e relatam que existe a necessidade que seja realizada uma análise mais detalhada da relação envolvendo “observação, experimento e teoria”, através de aulas práticas bem preparadas que auxiliem os alunos a relacionar essa tríade.

Em relação ao questionamento sobre o uso da experimentação gerar ou não aprendizagem, em 176 (77,19%) artigos, os autores concordam que os experimentos químicos geram aprendizagem, 28 (12,28%) concordaram, mas ressaltam que a experimentação por si só não assegura a aprendizagem, em 23 (10,09%) não houve relato se há ou não aprendizagem e em apenas um (0,44%) não foi constatada a aprendizagem, justificando-se que o estudo não foi suficiente e necessitaria mais investigação. Os autores dos 28 artigos que ressaltaram que a experimentação por si só não assegura a aprendizagem entendem que somente a aplicação do experimento não gera aprendizagem, havendo a necessidade de aliar a teoria à prática, utilizar metodologias investigativas e baseadas em RP, e que as aulas devem ser bem preparadas e mediadas pelo professor, dando oportunidade ao aluno de agir de forma autônoma e reflexiva.

Galiuzzi *et al.* (2001) e Galiuzzi e Gonçalves (2004) entendem que apesar de alguns estudos indicarem que a Experimentação motiva os estudantes, isso raramente acontece no decorrer da realização dos experimentos químicos. Segundo Galiuzzi e Gonçalves (2004, p. 328) essa visão dos professores está atrelada “ao conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação” é em decorrência da admiração do estudante. Na verdade, os estudantes se sentem motivados por verificarem uma situação incomum do seu contexto diário, observada “pelo “show” da ciência”.

Para Galiazzi *et al.* (2001) e Galiazzi e Gonçalves (2004) retratam que nem sempre a Experimentação Química motiva os estudantes, sendo importante destacar que na realização dos experimentos o aluno precisa articular a teoria e a prática, relacionando as atividades com seu cotidiano. O aluno não deve ficar preso somente ao que é visível e concreto, devendo ir à busca de novos conceitos, realizando atividades investigativas, envolvendo pequenas pesquisas atreladas simultaneamente aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, conforme o entendimento de Pozo (1998).

A experimentação se apresenta como uma metodologia capaz de criar situações reais, possibilitar questionamentos investigativos, dar aos alunos condições de desenvolverem o senso crítico, formular hipóteses e resolver problemas. Durante as atividades, verifica-se a interação dos discentes, a troca de ideias, discussões sobre o tema, tentativa de formular explicações e aumento da curiosidade, mas para que isso ocorra é essencial o papel do professor como sujeito mediador e motivador do processo ensino-aprendizagem (GONÇALVES; GOI, 2018).

As Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná destacam que “é preciso superar o entendimento de que atividades experimentais sempre devem apresentar resultados verdadeiros. Desse modo, pode-se ampliar a crítica sobre as atividades experimentais espetaculares, coloridas, [...]”, pois tais atividades sempre devem ser vistas como estratégias de ensino, permitindo o aluno atuar de forma autônoma e reflexiva (PARANÁ, 2008, p. 72).

Para Ponticelli, Quevedo e Zucolotto (2016), o professor precisa refletir ao fazer uso da Experimentação Química, para não a utilizar somente no intuito de legitimar a comprovação da teoria dada em sala de aula, impedindo a perpetuação da percepção dogmática da Ciência. As atividades práticas precisam gerar motivação e serem diversificadas, de forma a promover a alfabetização científica do estudante, dando-lhe a oportunidade para ser um sujeito autônomo, que consiga interpretar fenômenos do dia-a-dia.

Souza e Silva (2018, p. 286) argumentaram que “a construção de conceitos científicos se dá de forma mais eficiente quando é feita por meio de um processo investigativo”. Dessa forma a experimentação poderá auxiliar os estudantes a serem sujeitos críticos e reflexivos, promovendo conhecimentos científicos e tecnológicos, visando o desenvolvimento da sociedade e do ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo deste artigo, que foi o mapeamento sistemático da literatura sobre a Experimentação Química no Ensino Médio, percebeu-se que desde 1960, no Brasil,

houve um avanço rumo ao desenvolvimento da Experimentação Química investigativa e a tentativa de realizar um Ensino de Ciências voltado à vivência do estudante (KRASILCHIK, 2000 e NARDI, 2014). Procura-se dar autonomia aos estudantes, aliar a teoria à prática, para que estes se tornem cidadãos ativos, reflexivos, capazes de usar o conhecimento científico para transformar o ambiente em que vivem.

Porém os resultados deste mapeamento deixam claro que o Ensino de Química precisa superar algumas dificuldades, tais como: i) aulas que ainda são retratadas da forma tradicional, com memorização dos conteúdos, símbolos e fórmulas; ii) ausência de aulas práticas articuladas à teoria; iii) falta de capacitação dos professores, formação continuada e tempo destinado ao preparo das atividades de ensino; iv) carência acentuada de professores com formação na área, obrigando as escolas a suprir a necessidade com profissionais sem formação adequada; v) alunos que acham a disciplina de Química difícil, turmas grandes e falta de monitores nos laboratórios; vi) professores que não conseguem promover abordagem interdisciplinar para os conceitos presentes nas disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática; vii) falta de acessibilidade aos laboratórios, ausência de estímulos e recursos didáticos ineficazes.

Percebe-se um avanço nas pesquisas no Ensino de Ciências, com o uso da Experimentação Química, sendo que este avanço é percebido em estados com melhor rendimento domiciliar per capita, maior PIB per capita e naqueles em que foram criados em 1965, segundo Nardi (2014), Centros de Ciências, os quais tinham como um dos focos a produção de materiais de laboratório .

A Experimentação Química investigativa, segundo a conclusão de vários dos trabalhos analisados, aproxima a teoria da prática, torna o ensino reflexivo, autônomo e dá oportunidade ao estudante de criar novos conceitos, gerando aprendizagens significativas e motivando os estudantes.

Convém destacar que o prazer e a motivação do estudante devem acontecer, não pela magia e o colorido do experimento químico, mas pela construção dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, existindo a necessidade de entender que nem sempre o resultado de uma atividade prática será verdadeiro (PARANÁ, 2008).

REFERÊNCIAS

AMARAL, I. A. Tendências atuais das pesquisas no ensino de Ciências. In: Rosa, M. I. P. (Org.). **Formar**: encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 31-40.

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades Experimentais no Ensino de Física:

Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

BARROS, I. de C. L.; OLIVEIRA, A. C. S. de; SANTOS, V. O. dos. Oficina de Química: experimentação para alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 4, n. 1, p. 37-44, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://issuu.com/atomoelinea/docs/rebeq_v4_n1>. Acesso em: 31 mar. 2020.

BOTTURA, F. H. C.; ALMEIDA, C. J. de; DALLABRIDA, L. P. E.; NUNES, M. M.; PIRES, F. L. B.; ROSSATTO, M.; STÄHLER, T. de B.; WIEDTHAUPER, F. A. Aproximando a experimentação do cotidiano dos estudantes de Ensino Médio. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 34., 2014, Santa Cruz do Sul – RS. **Anais...**, Santa Cruz do Sul: UNISC. 2014. p. 470-476. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/epeq/article/viewFile/12022/1837>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Notas estatísticas: Censo escolar 2018**. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_e_statisticas_censo_escolar_2018.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD**, 2011. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40>. Acesso: 05 jul. 2019.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso: 31 mar. 2020.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: _____. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: *Cengage Learning*, 2013. Cap. 1, p. 1-13.

FERNANDEZ, C. Formação de professores de Química no Brasil e no mundo. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 205-224, out. 2018. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152691/149188>>. Acesso: 31 mar. 2020.

FERREIRA, W. M.; ROCHA, L. B. da; PITANGA, A. F.; SANTOS, B. L. S. R.; SANTOS, L. D. dos. Corantes: Uma Abordagem com Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) Usando Processos Oxidativos Avançados. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 249-257, nov. 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/05-RSA-36-17.pdf>. Acesso: 31 mar. 2020.

FRANCISCO, C. A.; ALEXANDRINO, D. M.; QUEIROZ, S. L. Análise de dissertações e teses sobre o ensino de química no Brasil: produção científica de Programas de Pós-Graduação

em destaque. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 21-60, 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/21-35-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/21-35-1-SM%20(1).pdf)>. Acesso: 23 abr. 2020.

FRANCISCO, W.; FRANCISCO-JUNIOR, W. E. Ensino de métodos anticorrosivos: Experimentação com uso de problemas abertos. **Educación Química**, v. 24, n. 2(extraord.), p. 480-484, out. 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/64298-187488-1-SM.pdf>>. Acesso: 31 mar. 2020.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇAVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso: 23 abr. 2020.

GALIAZZI, M. do C.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P.; ROCHA, J. M. de B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L. de. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, ago. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acesso: 31 mar. 2020.

GAUCHE, R.; BAPTISTA, J. de A.; MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. dos.; SILVA, R. R. da. Formação de professores de química: concepções e proposições. **Química Nova na Escola**, v. 27, n. 1, p. 26-29, fev. 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/05-ibero-4.pdf>>. Acesso: 31 mar. 2020.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A Experimentação Investigativa no Ensino de Ciências na Educação Básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp.), p. 207-221, nov. 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1840-482485087-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1840-482485087-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 01 abr. 2020.

GONÇALVES, R. P. N.; MEDEIROS, D. R.; GOI, M. E. J. Resolução de Problemas e Experimentação Investigativa no Ensino de Química na Educação Básica. IN: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 38., 2018, Canoas-RS. **Anais...**, Canoas: ULBRA, 2018. Disponível em: <<http://edeq.com.br/submissao/index.php/EDEQ/38edeq/paper/view/531/13>>. Acesso: 31 mar. 2020.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/MEC - Ministério da Educação. **Notas Estatísticas: Censo Escolar de 2018**. Disponível em:<http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2018/notas_estatisticas_censo_escolar_2018.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

LIMA, F. S. C. de; ARENAS, L. T.; PASSOS, C. G. A Metodologia de Resolução de Problemas: uma experiência para o estudo das ligações químicas. **Química Nova**, v. 41, n. 4, p. 468-475, 2018. Disponível em: <<http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/ED20170323.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

LIMA, J. O. G. de; LEITE L. R. O ensino de química na concepção de alunos egressos do nível médio: algumas reflexões à luz das DCN/CQ. **Exatas Online**, v. 9, n. 1, p. 43-56, jun. 2018. Disponível em: <<http://www2.uesb.br/exatasonline/images/V9N1pag43-56.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

LISBÔA, J. C. F. QNesc e a Seção Experimentação no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. E2, p. 198-202, dez. 2015. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/16-EEQ-100-15.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

MACHADO, B. L.; OSÓRIO, T. da R.; PAZINATO, M. S. Experimentação em química: uma análise das publicações quanto ao nível de ensino, ao conteúdo e à natureza da atividade experimental. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 37., 2017, Pelotas-RS. **Anais...**, Rio Grande: FURG, 2017. s. 8. Disponível em: <<https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s08/ficha-330.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

MATTOS, A. P. de; KOTOWSKI, L. D.; WENZEL, J. S. A Concepção de Experimentação no Ensino de Ciências/Química para diferentes sujeitos num ambiente de Formação de Professores. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 33., 2013, Ijuí-RS. **Anais...**, Ijuí: UNIJUÍ, 2013. s. 5. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2593-Texto%20do%20artigo-10465-1-10-20130930%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2593-Texto%20do%20artigo-10465-1-10-20130930%20(1).pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2020.

MOREIRA, K. C.; SILVA, D. de M.; OLIVEIRA, J. J. S. de; SILVA, A. de F. C. da. Aulas de Química: uma busca pela implantação de aulas experimentais. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 8, n. 1, p. 89-98, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://issuu.com/atomoealinea/docs/rebeq_v8_n1>. Acesso em: 31 mar. 2020.

NARDI, R. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. *RevIU*, v. 2, n. 2, p. 13-46, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135432/ISSN2318-1869-2014-02-02-13-46.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 abr. 2020

OLIVEIRA, R. V.; BONFIN, V. L.; PEIXOTO, P. G.; PELLI, A.; ROGÉRI, A. de P.; TAKATSUKA, J. P. Construção de fonte e cuba de eletroforese horizontal e sua aplicação em aulas práticas de bioquímica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, artigo c, v. 10, n. 1, 2012. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/170-331-1-SM%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/170-331-1-SM%20(2).pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**: para a rede pública estadual de ensino. Ciências. Curitiba: SEED/DEF/DEM. 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PEREIRA, M.; FERREIRA, M.; YAMASAKI, A. A Experimentação como Complemento Educacional para a Química do Ensino Médio. IN: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 38., 2018, Canoas-RS. **Anais...**, Canoas: ULBRA, 2018. Seção experimentação. Disponível em: <<http://edeq.com.br/submissao/index.php/EDEQ/38edeq/paper/view/626/216>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PONTICELLI, F. A.; QUEVEDO, L. M. A.; ZUCOLOTTI, A. M. A Experimentação na Educação Básica: histórias e conceitos. IN: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA (EDEQ), 36., 2016, Pelotas-RS. **Anais...**, Pelotas: UFPel e IFSul, 2016. p. 92-99. Disponível em: <<http://edeq.com.br/anais/Anais-36-edeq.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 237-254, 2009. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/357-724-1-SM.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

ROMEIRO, A. C.; OLIVEIRA, D. de. Um mapeamento sistemático sobre o uso de metodologias Ágeis no processo de experimentação científica. Um Mapeamento Sistemático Sobre o Uso de Metodologias Ágeis no Processo de Experimentação Científica. In: **BRAZILIAN E-SCIENCE WORKSHOP (BRESOI)**, 9., 2015, Recife. **Anais...**, Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2015. p. 41-50. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/bresoi/article/view/7205/7092>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SANTOS, J. P. V.; AMAURO, N. Q.; RODRIGUES-FILHO, G. R. A Educação de Jovens e Adultos e a Disciplina de Química na Visão dos Envolvidos. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 244-250, ago. 2016. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_3/09-EQF-22-14.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SCHNEIDER, E. M.; CORAZZA, M. J.; FUJII, R. A. X. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a Pesquisa em Ensino de Ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v. 5, n. 9, p. 569-584, dez. 2017. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/157-448-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/157-448-1-PB%20(3).pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SILVA, B. V.; ABREU, G. S.; ALMEIDA, M. R.; AZEVEDO, L. T. S. A.; BICCA, R. B.; HAMERSKI, L.; PINTO, A. C.; REZENDE, M. J. C.; SALDANHA, L. D.; SANTIAGO, M. A. N. T. A Química como vocação: basta melhorá-la no Ensino Médio. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 3, p. 880-892, maio/jun. 2015. Disponível em: <<http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v7n3a08.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2020.

SILVA, É. R. A. da; ELLENHOHN, R. M. E.; GOI, M. E. J.; MEDEIROS, D. R.; PEDROSO, C. A. P.; VIVIAN, M. F. Atividades experimentais em química: uma análise em livros didáticos. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp.), p. 191-206, nov. 2018. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2010-482485086-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2010-482485086-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SILVA, O. B. da; QUEIROZ, L. Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. **Investigações no Ensino de Ciências**, v. 21, n. 1, p. 62-93, mar. 2016. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28-50-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28-50-1-SM%20(1).pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SOUZA, C. R.; SILVA, F. C. Uma Sequência Investigativa Relacionada à Discussão do Conceito de Ácido e Base. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 276-286, 2018. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/08-EQF-51-17.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.

8.2 Título do artigo: Sequências Didáticas no Ensino de Química: Possibilidades para a Experimentação

Este artigo foi submetido à Revista Ciências & Ideias (ISSN 2176-1477) em 13 de maio de 2020 e aguarda revisão, conforme **figura 2**.

Figura 2: Print da tela de submissões da Revista Ciências & Ideias.

revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/author

REVISTA CIÊNCIAS & IDEIAS
ISSN: 2176-1477

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES
NOTÍCIAS MODELO CARTA

Capa > Usuário > Autor > Submissões Ativas

SUBMISSÕES ATIVAS

ATIVO ARQUIVO

ID	MM-DD ENVIADO	SEÇÃO	AUTORES	TÍTULO	SITUAÇÃO
1561	05-13	ARTV	Melo, Santos, Araújo	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADES	Aguardando designação

OPEN JOURNAL SYSTEMS
Ajuda do sistema

USUÁRIO
Logado como: **angelo**
Meus periódicos
Perfil
Sair do sistema

AUTOR
Submissões
Ativo (1)
Arquivo (0)
Nova submissão

Fonte: Revista Ciências & Ideias. Disponível em:
<<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/author>>. Acesso em 14/05/2020.

Ângelo Gomes de Melo

email.angelo@iftm.edu.br

Mestrando do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências – PPEC/UEG, Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET

Mirley Luciene dos Santos

mirley.santos@ueg.br

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET

Cleide Sandra Tavares Araújo

cleide.araujo@ueg.br

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET



SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADES PARA A EXPERIMENTAÇÃO

TEACHING SEQUENCES IN TEACHING CHEMISTRY: POSSIBILITIES FOR EXPERIMENTATION

Autor 1

email

Afiliação Institucional do Autor 1 [Tahoma 10pt itálico centralizado espaço simples 0pt antes e 12pt depois]

Autor 2

email

Afiliação Institucional do Autor 1 [Tahoma 10pt itálico centralizado espaço simples 0pt antes e 12pt depois]

Autor 3

email

Afiliação Institucional do Autor 1 [Tahoma 10pt itálico centralizado espaço simples 0pt antes e 12pt depois]

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo bibliográfico com o intuito de investigar como as Sequências Didáticas (SDs) têm sido elaboradas, aplicadas e validadas, envolvendo o Ensino de Química no nível médio e buscar entender como as mesmas abordam a experimentação química e colaboram para unir a teoria à prática. A metodologia seguiu todas as etapas de uma pesquisa bibliográfica sugeridas por Gil (2002). O tema foi escolhido e realizado o estudo bibliográfico preliminar, através do portal de periódicos CAPES/MEC, pela ferramenta de busca do portal *Google Scholar*. As palavras utilizadas na primeira busca foram: Sequência Didática; Química e na segunda busca: Sequência Didática; Soluções, observando somente o título. Na triagem foi observado se o trabalho se encontra na língua portuguesa, disponível eletronicamente, completo, gratuito e contém contribuições relacionadas à temática: "Sequência Didática no ensino de Química". A busca preliminar obteve 32 trabalhos. Levantou-se o problema em torno da temática. Em seguida foi traçado o plano de trabalho e buscou-se outras fontes bibliográficas. Finalmente, após a leitura interpretativa de todo o material bibliográfico, fez-se o fichamento e a organização lógica final. Evidenciou-se que as SDs estão sendo desenvolvidas buscando aplicar o Ensino Investigativo, utilizando temas geradores, levantando problemáticas relacionadas ao tema, utilizando abordagem contextualizada, fazendo uso da Experimentação Química investigativa e atentas aos conhecimentos prévios dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Sequências de ensino; Química; Ensino investigativo; Problematização; Pesquisa bibliográfica.

ABSTRACT

This research presents a bibliographic study in order to investigate how Didactic Sequences (SDs) have been elaborated, applied and validated, involving the Teaching of Chemistry at the secondary level and seeking to understand how they approach chemical experimentation and

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

collaborate to unite theory the practice. The methodology followed all stages of a bibliographic search suggested by Gil (2002). The topic was chosen and the preliminary bibliographic study was carried out through the CAPES / MEC journals portal, using the Google Scholar portal search tool. The words used in the first search were: Didactic Sequence; Chemistry and in the second search: Didactic Sequence; Solutions, observing only the title. In the screening, it was observed whether the work is in the Portuguese language, available electronically, complete, free of charge and contains contributions related to the theme: "Didactic Sequence in Chemistry teaching". The preliminary search obtained 32 works. The problem was raised around the theme. Then the work plan was drawn up and other bibliographic sources were sought. Finally, after the interpretative reading of all the bibliographic material, the file and the final logical organization were made. It became evident that SDs are being developed seeking to apply Investigative Teaching, using generative themes, raising issues related to the theme, using a contextualized approach, making use of investigative Chemical Experimentation and attentive to students' prior knowledge.

KEYWORDS: *Teaching sequences; Chemistry; Investigative teaching; Problematization; Bibliographic research.*

INTRODUÇÃO

Os trabalhos sobre Sequência Didática (SD), envolvendo um tema e a resolução de problema têm ocupado um grande espaço no ensino de Ciências. A proposição de problemas e adoção de um tema para facilitar a aprendizagem dos alunos parece ser consenso entre vários estudiosos. Este consenso aparece em vários trabalhos, tais como: Freire (2008); Carvalho (2011, 2013); Sasseron (2015); Alves (2016); Della Volpe e Marques (2016); Moura (2016); Rodrigues (2017); Santos et al. (2017); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018); Bedin (2019); Nascimento (2019) e Neto e Silva (2019).

Rossieri (2017) traz que o ensino abordado nos dias de hoje, tem sido insatisfatório, desmotivador e sem análise dos saberes prévios dos alunos. Segundo Lima (2016), os docentes não contextualizam os conteúdos ensinados e não traçam um viés investigativo. Nesse contexto, Lopes (2014, p. 57) ressalta o quanto a experimentação no Ensino de Química é importante, devido ao seu papel "investigativo e pedagógico".

Alves (2016) aponta que o Ensino de Química ainda está sendo ministrado de maneira "mecânica e descontextualizada", mantendo uma distância da realidade, o que dificulta a aprendizagem e não gera motivação e interesse nos alunos. Nesse sentido, a adoção de SDs investigativas pode favorecer posturas didáticas que promovam aprendizagens mais significativas. Um exemplo pode ser encontrado em Moura (2016) que relata que é necessário despertar o interesse dos alunos por meio da curiosidade e do jeito de abordar os conteúdos, pois geralmente os alunos questionam a utilidade da aprendizagem. O autor obteve bons resultados durante o desenvolvimento da SD sobre automedicação nas aulas de química orgânica, na qual constatou a importância da contextualização em sala de aula ligada aos problemas, dificuldades e desafios do dia-a-dia dos alunos.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) as competências e habilidades cognitivas desenvolvidas no ensino precisam capacitar os alunos a terem condições de tomar decisões diante de situações problematizadoras. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC - Ensino Médio) indica que a formação deve ser integral, sem fragmentos, conectando os saberes de diferentes áreas do conhecimento. O tema escolhido deve proporcionar aos estudantes crescimento em relação ao saber científico. A escolha sobre o tema deve observar os conteúdos e temas em destaque, os quais possam

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

colaborar com a aprendizagem dos estudantes, nos aspectos sociais, políticos, econômicos e ambiental (BRASIL, 2017b). A BNCC também relata que a Educação Básica necessita estabelecer o uso cauteloso de várias tecnologias e precisa colaborar com a estruturação de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os alunos para realizar argumentos, propor mudanças e tomar iniciativas (BRASIL, 2017b).

Neto e Silva (2019) justificam o quanto é importante a elaboração de uma SD investigativa direcionada a professores, pois percebe a dificuldade de aprendizagem dos alunos, o alto índice de retenção dos alunos e os empecilhos que os profissionais da educação encontram para planejar aulas contextualizadas. Para Vieira (2012, p. 21) o Ensino Investigativo (EI) é capaz de obter a informação pretendida por meio da discussão entre os alunos, com a mediação do professor, afastando-se um pouco das normas estruturadas e fatigantes. As respostas são buscadas através de problemas reais, associados a cultura regional, "a partir de experimentos inspirados pelas próprias discussões em sala de aula".

Diante desses desafios, o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) visa facilitar a profissão do professor, sendo este ofício definido por Bedin (2019) como uma ação educativa que estabelece o modo de ensino e aprendizagem, tendo algumas funções, como incentivar a cultura, formar um espírito crítico-reflexivo e criar condições que gerem aprendizagem nos diversos setores do saber. Tanto Neto e Silva (2019) quanto Nascimento (2019) consideraram que as ações desenvolvidas durante uma SD ampliam os saberes dos estudantes.

Zabala (1998, p. 20) define as SDs como "uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática" e Carvalho (2013, p. 3) relata que para uma SD conseguir "levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto". A BNCC instrui que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências específicas, tais como, "Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza" (BRASIL, 2017b, p. 539). Segundo Carvalho (2013, p. 3) durante "a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual por meio da tomada de consciência de suas ações não é fácil para os alunos nem para o professor", uma vez que acompanhar o aluno, através do emprego de "questões, de sistematizações de suas ideias e de pequenas exposições" é uma tarefa difícil. Neste momento o professor precisa compreender que o erro é de suma importância na construção de novos saberes.

Neto e Silva (2019); Della Volpe e Marques (2016) trazem o conceito de Sequência Didática baseado em Zabala (1998, p. 18) como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores quanto pelos alunos", sendo que as atividades permitem incluir três etapas de intervenção: "planejamento, aplicação e avaliação".

O Planejamento das atividades deve ser feito com cautela, havendo necessidade de fazer a organização social das classes e dos conteúdos, distribuir bem o espaço e o tempo, analisar os materiais curriculares e os recursos didáticos a serem utilizados (ZABALA, 1998). Para evitar a aplicação de atividades mecanizadas, é imprescindível que "os materiais sejam incluídos em atividades contextualizadas e que fomentem a compreensão e a reflexão sobre o porquê do procedimento e de cada uma das ações que o compõem" (ZABALA, 1998, p. 192).

Para Zabala (1998) a forma de avaliar sofre mudanças, quando o propósito principal é a formação integral do aluno e o objetivo é desenvolver todas as capacidades do ser humano e não apenas as cognitivas, conforme a BNCC para o Ensino Médio que adota o ensino integral

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

(BRASIL, 2017b, p. 544) e o desenvolvimento de “capacidades de seleção e discernimento de informações”. Deve-se “levar em consideração os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovam as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social” (ZABALA, 1998, p. 197).

Para Sasseron (2015) e Carvalho (2013) a construção de conhecimento e o EI deve proporcionar aos alunos condições para levantar hipóteses, resolver problemas e ampliar o conhecimento no decorrer das aulas. A BNCC traz que o estudante deve desenvolver habilidades para construir questões, elaborar hipóteses, utilizar instrumentos, interpretar dados, textos e resultados experimentais, com o intuito de “construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica” (BRASIL, 2017b, p. 545).

Para Bedin (2019) “a metodologia construtivista de caráter investigativo fomenta o ensino de química com qualidade, contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem de forma significativa e/ou satisfatória”, pois essa forma de ensinar direciona o aluno a novas descobertas, gerando prazer e satisfação pelo estudo. A BNCC relata que no Ensino Fundamental o estudante tem a oportunidade de confrontar com questões que exigem a aplicação de saberes, com a visão de introduzir a prática da investigação científica e destacar o quanto a mesma é importante na interpretação do mundo contemporâneo. Já no Ensino Médio deve haver uma diversificação de situações-problema, abrangendo aquelas com nível de abstração mais elevado e de propostas de intervenção em cenários mais vastos e relevantes (BRASIL, 2017b).

Sasseron (2015, p. 58) afirma que o EI deve ultrapassar “o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas”, passando a possibilitar uma mudança de conceitos, uma construção de conhecimentos científicos, o desenvolvimento de ideias e a construção de modelos. Todas as ações devem estar centradas em proporcionar o papel ativo do aluno na construção dos conhecimentos científicos. Para Guimarães (2017, p. 29) a prática investigativa precisa fazer sentido para o estudante, colocá-lo numa “posição ativa no processo de construção do conhecimento”, realizando ações que favoreçam a discussão, a argumentação e a interpretação de resultados alcançados, e não somente a comprovação de leis, teorias e definições.

Moura (2016) cita que estratégias diferenciadas, como as provenientes de um SD investigativa, sendo o professor o mediador do processo, gera situações descontraídas, atrai a atenção dos alunos e proporciona oportunidade de serem sujeitos ativos e participativos, pois nota-se que acontece um crescimento em conjunto, uma vez que ocorre discussões, análise, reflexão, mudanças de opinião e ou acréscimo de pensamento, concordando com o trabalho de Rodrigues (2017) que utilizou festas juninas como contexto geral e Sasseron (2015) em sua análise do EI como abordagem didática.

Ainda sobre o uso das SDs, Santos et al. (2017) ressaltam que a SD pode conscientizar o aluno em relação aos objetivos pretendidos e o que poderá aprender com a mesma, dando mais sentido ao desenvolvimento das aulas, pois os alunos enxergarão com maior clareza algumas atividades, sempre com a mediação professor, as quais terão várias etapas que poderão ser analisadas no final da jornada e chegar a algumas conclusões em relação ao conhecimento adquirido. Segundo Guimarães (2017) uma abordagem investigativa, menos centrada na figura do professor, favorece ao aluno condições de exploração mais vastas em relação ao tema proposto, proporcionando ao aluno ter uma compreensão mais aproximada do saber científico.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Nesse aspecto, Yoneda e Huguenin (2018) destacam que a falta de interesse dos estudantes é uma barreira encontrada atualmente por educadores no ensino, mas que a aprendizagem significativa apresenta alguns pontos positivos para auxiliar no rompimento destes obstáculos. Assim, contribuiria para a aprendizagem significativa, a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes, o aumento da predisposição aos estudos, aula expositiva dialogada em que os estudantes possam relacionar os saberes prévios com o novo conteúdo abordado e propiciar aos estudantes discorrer sobre diferentes pontos de vistas (CARVALHO 2011, 2013; SASSERON, 2015; YONEDA e HUGUENIN, 2018).

Resende; Neves e Tavares (2016) também relatam a falta de interesse e que conseguiram proporcionar aprendizagem através de um SD em que foi proposta a produção de vídeos pelos estudantes abordando Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Os autores afirmam que estratégias didáticas pedagógicas facilitam a organização das atividades direcionadas ao aluno. Os autores ressaltam ainda, que recursos audiovisuais podem ser utilizados, como computadores e filmes, concordando com o trabalho de Almeida (2015) que avaliou positivamente o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) afirmando que estas geram aprendizagem ativa e interesse dos alunos.

Sobre o uso das TICS bem como de recursos didáticos, tais como a experimentação e o lúdico, Nascimento (2019) retrata a necessidade dos professores de planejarem recursos inovadores e facilitadores para o Ensino de Química de forma que as aulas não fiquem "exaustivas e desconexas com a realidade". A autora considerou que a experimentação foi, indiscutivelmente, a metodologia que mais contribuiu para motivar e gerar interesse nos alunos durante a aplicação de sua SD. Algumas possibilidades de articulação entre as áreas de conhecimento são destacadas na BNCC, como laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, incubadoras, núcleos de estudos e núcleos de criação artística (BRASIL, 2017b).

A BNCC (BRASIL, 2017b) propõe que na construção dos currículos e das propostas pedagógicas dos sistemas de ensino e das escolas sejam observadas as características de cada região, as culturas locais, as carências de formação e as pretensões e desafios dos estudantes. Espera-se que os estudantes no desenvolvimento de suas competências "possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)" (BRASIL, 2017b, p. 544).

Complementando, Bedin (2019) destaca a importância de se desenvolver um trabalho com foco na aprendizagem, através da inclusão de tecnologias e experimentação baseada em problemas, pois proporcionam aos alunos condições de serem participativos, reflexivos, críticos e ativos no sistema educacional. A problematização se destaca como ponto culminante quando se pensa em SD, pois desperta o interesse dos alunos sobre a temática e auxilia na mediação do professor (RODRIGUES, 2017). Berbel (2011, p. 29) também destaca a importância da "problematização e/ou da resolução de problemas", pois é uma das oportunidades de envolver o aluno ativamente em seu "próprio processo de formação".

Diante do exposto, o objetivo da presente pesquisa foi analisar a construção e a aplicação de Sequências Didáticas no Ensino de Química para alunos do Ensino Médio, procurando verificar como a Experimentação Química tem sido realizada nessas SDs, bem como levantar os recursos e as abordagens que estão sendo adotados e que tem resultado em aprendizagens mais significativas.

METODOLOGIA

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

O presente trabalho se propõe a tratar do uso das Sequências Didáticas (SD) na Disciplina de Química no Ensino Médio, por meio de pesquisa bibliográfica. Segundo Macedo (1994) este tipo de pesquisa se caracteriza como uma triagem dos documentos relacionados com o problema proposto, de forma que não sejam inventadas novas propostas pelo pesquisador. A presente pesquisa, de cunho descritivo e abordagem qualitativa, representa uma das etapas de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás-UEG, em Anápolis/GO. A metodologia seguiu todas as etapas de uma pesquisa bibliográfica sugeridas por Gil (2002). Inicialmente escolheu-se o tema da pesquisa que foi analisar os estudos desenvolvidos sobre Sequências Didáticas (SD) no Ensino Médio e no Ensino de Química, investigando a forma com que a Experimentação tem sido conduzida nas SDs aplicadas, as abordagens e os recursos utilizados. Após a escolha do tema, fez-se um levantamento bibliográfico preliminar, estudo exploratório, conforme Gil (2002), para facilitar a escolha do problema, buscando familiarizar com o tema escolhido e delimitar o assunto.

Para a realização da pesquisa bibliográfica preliminar, acessou-se em 11/09/2019 o portal de periódicos CAPES/MEC, no endereço eletrônico <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>> e fez-se uma busca dos periódicos, por área de conhecimento, optando pela área de Ciências Exatas e da Terra e subárea Química (GIL, 2002). Apareceram 55 bases de consulta, mas optou-se por apenas uma delas, a ferramenta de busca do portal *Google Scholar* que direciona para a plataforma *Google Acadêmico*, no endereço eletrônico <<https://scholar.google.com.br/scholar?q=>>>. Optou-se por fazer a busca em qualquer idioma.

Logo após, selecionou-se a janela a esquerda no portal e pesquisa avançada. Os seguintes passos foram adotados: 1) Encontrar artigos com todas as palavras. Na primeira busca: Sequência Didática; Química. Na segunda busca: Sequência Didática; Soluções 2) onde minhas palavras ocorrem, marcou-se: no título do artigo; 3) Optou-se por filtrar publicações no período de 2015 a 2019, visando obter trabalhos publicados recentemente.

Cada trabalho listado foi acessado e os procedimentos para a realização da pesquisa bibliográfica nessa etapa foram: i) o trabalho encontrar-se disponível eletronicamente, completo e ser gratuito o acesso ii) estar na língua portuguesa iii) ser artigo, dissertação, monografia ou trabalho de conclusão de curso – TCC; iv) conter contribuições relacionadas à temática: "Sequência Didática no ensino de Química". Realizou-se a organização dos trabalhos selecionados em pastas, utilizando como ferramenta o programa Microsoft Office Word®2013. Logo após, fez-se a construção de uma tabela em categorias utilizando como ferramenta o programa Microsoft Office Excel® 2013, uma vez que após ler cada trabalho, os dados eram inseridos em cada categoria.

Algumas categorias podem ser destacadas, como, o tipo de trabalho, onde foi publicado, ano de publicação, o nome do periódico ou evento, título, autores, palavras-chave, resumo, Estado da Federação que foi realizado o trabalho, quem aplicou a SD, qual a natureza da pesquisa, a quantidade de turmas que foi aplicada a SD, a rede de ensino que foi aplicada a SD, a média do número de aulas da SD, a quantidade de alunos que cada SD atingiu, a quantidade de alunos que a SD atingiu por turma, os instrumentos de avaliação utilizados, os recursos didáticos utilizados, conteúdos envolvidos na SD, se durante a SD foram realizados experimentos químicos, se a SD gerou aprendizagem, se a SD gerou interesse.

Na sequência foram levantadas algumas questões: i) Como elaborar, aplicar e validar uma SD? ii) Quais as abordagens têm sido usadas nas SDs? Como realizar uma Experimentação química investigativa? O que deve ser feito para contextualizar uma SD? Como trabalhar a interdisciplinaridade durante as SDs?

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Após a análise dos 32 trabalhos selecionados, a formulação do problema e traçar o plano de trabalho, viu-se a necessidade de conhecer um pouco mais sobre abordagens teóricas essenciais para a pesquisa (GIL, 2002), como por exemplo o Ensino Investigativo e a Problematização. A análise se deu através de livros e periódicos, obras de referência e dissertações sugeridos pelos orientadores e banca examinadora na qualificação do mestrando, uma vez que Gil (2002) sugere a discussão dos assuntos com os orientadores, pessoas mais experientes no assunto e colegas adeptos a problemáticas semelhantes.

Finalmente, após a leitura interpretativa de todo o material bibliográfico, que naturalmente é a mais complexa, pois visa relacionar o que os autores afirmam sobre o problema e propõe resolvê-lo, buscando uma visão mais ampla do assunto, fez-se o fichamento e a organização lógica final. Em seguida, deu-se início a redação do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo foram analisados 32 trabalhos, sendo 19 artigos, seis dissertações, três monografias e quatro TCC.

Em relação as abordagens utilizadas no desenvolvimento das Sequências Didáticas (SD) encontramos que quatro autores recorreram a organização didática conhecida como os Três Momentos Pedagógicos (TMP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, 2011) nas suas Sequências Didáticas, sendo eles Della Volpe e Marques (2016), Andrade (2017), Rossieri (2017) e Cavalcante, Assai e Delamuta (2018). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) organizaram sequências de ensino de Ciências através dos TMP, todas com a abordagem de uma determinada temática. Os autores citam que os temas se referem a "objetos de estudo a ser compreendidos no processo educativo", conforme Freire (1975) e Snyders (1988) (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018, p. 146).

Os TMP são compostos pelas seguintes etapas: "a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento". Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) retratam que a Problematização tem a função de apresentar situações reais que estão próximas dos estudantes e fazem parte do seu cotidiano. Problematiza-se o conhecimento em relação as situações significativas que vão sendo colocadas pelos estudantes. A partir daí, identifica-se e formula-se uma situação-problema de forma que a mesma possa gerar uma necessidade de introduzir, abordar e apropriar de novos saberes científicos. O objetivo é problematizar o conhecimento que os estudantes vão exteriorizar, de maneira geral, baseadas em um pequeno número de questões propostas correlacionadas à temática e às situações significativas. As questões devem ser debatidas em um pequeno grupo e logo após serem discutidas com toda a sala de aula, no maior grupo (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018). Ainda sobre a problematização inicial, Andrade (2017) traz que um dos objetivos desse momento em uma SD é instigar o estudante, de forma que ele veja a necessidade de obter novos saberes para ser capaz de entender e explicar os problemas não resolvidos.

Para Delizoicov e seus colaboradores (2018), na Organização do Conhecimento os saberes levantados como necessários para a assimilação dos temas e da problematização inicial, são continuamente estudados, através da mediação do professor. Pode-se empregar neste instante as mais variadas atividades, visando desenvolver os conteúdos conceituais para o entendimento dos conhecimentos científicos das situações problematizadas.

No terceiro momento, Aplicação do Conhecimento, é abordado o conhecimento adquirido pelo estudante, com intuito de analisar e interpretar as situações iniciais que caracterizam o estudo como demais situações que, apesar de não estarem associadas de modo direto a causa

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

inicial, podem ser alcançadas pelo mesmo saber. O objetivo dessa ocasião é capacitar todos os estudantes ao emprego dos saberes, no intuito de formá-los para que articulem, frequentemente e corriqueiramente, a conceituação científica com contextos reais (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018).

Percebe-se, portanto, por meio da leitura dos trabalhos que os experimentos e as atividades utilizadas nas Sequências Didáticas trazem um viés de cunho investigativo e contextualizado, uma vez que Guimarães (2017) retrata que a proposição de um Ensino investigativo empregando uma abordagem contextualizada dos conteúdos tem se tornado de grande valia, pois os estudantes podem expressar suas próprias convicções de forma autônoma.

No que diz respeito aos instrumentos utilizados nas SD descritas, verificou-se 29 instrumentos utilizados como recursos didáticos, sendo que o questionário apareceu em 24 dos 32 trabalhos analisados (75%), sendo usado na maioria das vezes para realizar a análise prévia do conhecimento dos estudantes (pré-teste) e na avaliação final (pós-teste), conforme descrito nos trabalhos de Neto e Silva (2019) e Rodrigues et al. (2018).

O questionário, segundo Gil (1999, p. 128) pode ser definido e visto “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

Os demais instrumentos utilizados são apresentados no gráfico 1. A categoria “outros instrumentos” inclui 17 recursos que apareceram em dois ou em um único trabalho. São eles: mapa conceitual (2), datashow (2), diário de aula (2), fotografia (2), relatório (2), análise de rótulo (1), prova (1), portfólio (1), cartilha (1), grupo focal (1), maquete (1), painel (1), pintura (1), charge (1), artigo (1), slide (1), e filme (1).

Gráfico 1: Instrumentos utilizados como recursos didáticos nas SD na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As Sequências Didáticas têm sido aplicadas normalmente em uma única série anual do Ensino Médio, pois somente em uma pesquisa a SD foi realizada em três séries e em duas pesquisas a SD foi aplicada em duas séries. Nos demais trabalhos (29), o que corresponde a cerca de 90%, as SD foram aplicadas em apenas uma série. A única pesquisa em que a SD foi aplicada em três séries utilizou Textos de Divulgação Científica (TDC). Outro dado importante

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

foi verificar que a maioria das turmas escolhidas para a aplicação da SD foi do 2º ano ou do 3º ano, conforme gráfico 2.

Gráfico 2: Número de Sequências Didáticas aplicadas por série do Ensino Médio selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Do total de 32 SDs analisadas, 19 foram aplicadas em apenas uma turma, quatro foram aplicadas em duas turmas, outras quatro foram aplicadas em três turmas, uma foi aplicada em cinco turmas, uma em oito turmas e três pesquisas não relataram o número de turmas. Em relação a quantidade de aulas por turma, alguns poucos trabalhos não forneceram a quantidade de aulas por turma, mas o total de aulas realizadas durante toda a SD, sendo que para essa situação foi feita a média de aula por turma e duas pesquisas não forneceram os dados suficientes para o cálculo da média.

Gráfico 3: Número de aulas por Sequências Didáticas selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.

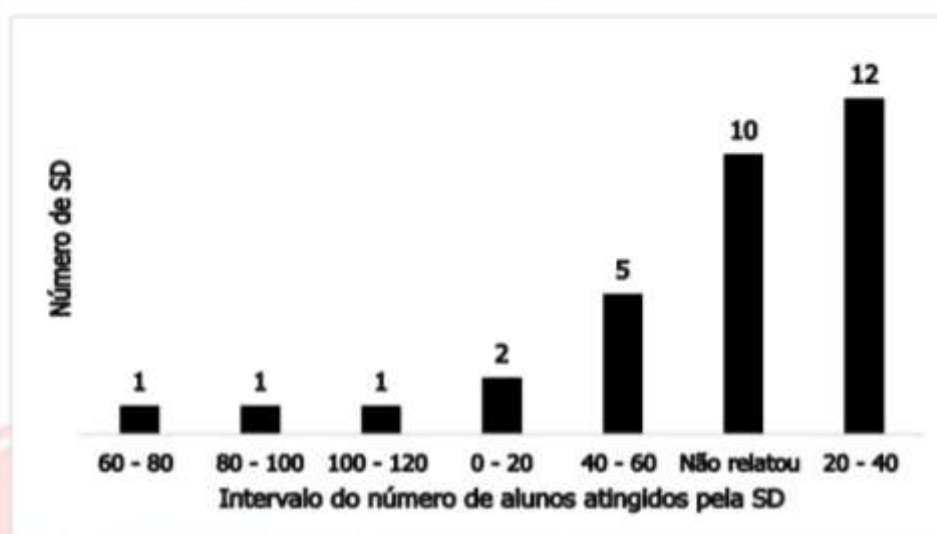


Fonte: Elaborado pelos autores.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Na análise verifica-se que em 10 estudos não foi relatado a quantidade de alunos que foram atingidos. Nas 22 restantes foram atingidos um total de 841 alunos, sendo que o número de SD por intervalo do número de alunos atingidos é informado no gráfico 4.

Gráfico 4: Número de Sequências Didáticas por faixa etária dos alunos, nas Sequências Didáticas selecionadas na pesquisa bibliográfica através da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) justificam a escolha das turmas para a aplicação da SD pelo fato do conteúdo ser difícil, abstrato e necessário para a aprendizagem dos estudantes, mas a maioria das SD analisadas justificam a escolha do tema e não a escolha da turma.

Por meio da análise realizada, obteve-se que já existem SDs desenvolvidas de acordo com a nova Reforma do Ensino Médio -REM (2017), proposta pela Lei nº 13.415/2017, pois se observa nos trabalhos os mais variados temas, os conteúdos utilizados e os tipos de abordagens de ensino, conforme propõe a REM (2017). Percebe-se claramente a presença da interdisciplinaridade, da contextualização, da problematização, da experimentação, de TICs, de temáticas voltadas à realidade dos alunos e aos aspectos sociais e culturais.

Para Costa e Santos (2015) o uso de vertentes inovadoras são condições de destaque nos recursos de ensino aprendizagem, principalmente quando se trata de CTSA. Costa e Santos (2015) e Neto e Silva (2019) realizaram ações concretas, visando conhecer os conceitos prévios dos alunos, para elaborar estratégias contextualizadas de ensino e aprendizagem ligadas a CTSA e constataram que quando os conteúdos da SD são focados na educação CTSA, os alunos apresentam um melhor desempenho, pois tem oportunidade de discutir os problemas sociais, vivenciar as dificuldades de sua região e aprender os conteúdos químicos, tendo oportunidade de atuarem como cidadãos ativos, participativos e críticos no ambiente em que vivem e Rodrigues et al. (2018) consideraram que a abordagem de conteúdos de maneira dialogada, colabora expressivamente com o envolvimento dos alunos, gerando aprendizagem.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

O trabalho de Neto et al. (2016) traz uma reflexão sobre a contribuição e dificuldades relacionadas ao uso de redes sociais, blogs e *Facebook*, procurando desenvolver uma SD com abordagem contextualizada e problematizadora. Os autores constataram que houve um bom rendimento dos alunos, melhorando o interesse, a relação aluno-professor e que apesar de alguns alunos não terem alimentado seus blogs, fato que já se esperava, também melhoraram a participação nas aulas. De acordo com a avaliação dos autores, os alunos consideraram que o Ensino de Química através do uso da Problematização e por intermédio de TICs, torna-se mais interessante, estimulador e propício em comparação com os métodos de ensino tradicionais.

Trabalhos como os de Chaves (2018) que escolheu trabalhar com TDC de forma interdisciplinar e contextualizada, Santos et al. (2017) que abordou a temática creme dental, por serem difundidos em grande escala no mercado brasileiro, Nunes (2017) que adotou a química forense e Della Volpe e Marques (2016) que se interessaram pela arte das pinturas rupestres, mostram que o Ensino de Química tem possibilidades de avançar rumo ao novo viés educacional, de acordo com o que determina a Lei nº 13.415/2017 que propõe a nova Reforma do Ensino Médio. A mesma retrata que a parte diversificada dos currículos, adotada em cada sistema escolar, deverá estar harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e articulada a partir da realidade histórica, econômica, social, ambiental e cultural do aluno (BRASIL, 2017a).

Alves (2016) relata que o tema precisa instigar a curiosidade do estudante, estar envolvido com o seu ambiente e seus problemas sociais. Destaca ainda que o tema gerador pode direcionar a outros subtemas, produzir discussões de forma interdisciplinar e problematizadora. No entanto, Rocha et al. (2017) citam que as pesquisas em Ensino de Química que envolvem temas ainda são "incipientes".

A presente pesquisa destaca que 100% das SD geraram aprendizagens na avaliação dos seus autores, 84,38% produziram interesse e 59,38% realizaram experimentos. Esses dados corroboram com Esteves (2017), o qual relata em seu trabalho que um docente necessita dar atenção primeiramente à aprendizagem do estudante e em segundo plano a informação de conceitos pela experimentação. A experimentação pode estimular, instigar, dar autonomia e motivar os estudantes, uma vez que alia a teoria à prática (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Segundo Nascimento (2019), os recursos didáticos, como a experimentação, o lúdico e as TICs são formas de orientar a discussão e explorar a contextualização e a interdisciplinaridade, auxiliando para uma aprendizagem significativa e investigativa, além de sobrepor a falta e limitações dos laboratórios nas instituições de ensino.

A experimentação pode ser uma forma eficiente, dentro do Ensino por Investigação, para formular problemas relacionado ao cotidiano de forma contextualizada e favorecendo a aprendizagem (GUIMARÃES, 2017). Ainda sobre a experimentação, Bedin (2019) e Nascimento (2019) afirmam que o uso de TICs e Experimentação no Ensino de Química são estratégias eficientes e buscam gerar aprendizagem, autonomia e ressignificação do saber, mas o professor como mediador do processo, precisa promover um saber em torno da ciência e tecnologia envolvendo a sociedade, a cultura e o ambiente do estudante.

Na revisão bibliográfica realizada sobre as SD foram encontrados temas geradores, contextualização, interdisciplinaridade, investigação, experimentação, conceitos químicos, CTS, TIC, Educação Ambiental e os Três Momentos Pedagógicos (TMP). Sobre os temas, Nascimento (2019) entende que a escolha por temas do dia-a-dia, em referência à experimentação, ligados à teoria, seja uma verdadeira perspectiva de contextualização dos saberes químicos e não apenas meios para gerar motivação e ilustração.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Os temas utilizados nas SDs foram: mapa conceitual, água, produção de vídeos, TIC, química e a arte das pinturas rupestres, automedicação, armas químicas, solos, horta, calorias e saúde, química verde, plantas Fitoterápicas, qualidade e fabricação do vinagre, alimentos, cremes dentais, fisiologia vegetal, soluções e equilíbrio ácido-base, desenvolvimento e emprego de armas químicas, química forense, corantes, soluções isotônicas, a cultura canavieira, o milho das comidas típicas juninas, cosméticos, química do amor, textos de divulgação científica, produção de iogurte, cinética química, petróleo, pilhas e tratamento de água e soluções químicas. Portanto, há uma diversidade de temas possíveis de serem trabalhados, o que abre um leque de instrumentos, recursos e abordagens a serem utilizadas nas SD para o Ensino de Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa concentrou-se em analisar como as SD vem sendo construídas no Ensino de Química voltadas para os alunos do Ensino Médio, ressaltando como a Experimentação Química tem sido realizada nessas SDs, bem como os recursos e as abordagens didáticas tem sido utilizadas.

Ao todo foram analisados 32 trabalhos que atenderam aos critérios de busca. Constatou-se que as SDs utilizadas nesses trabalhos estão sendo desenvolvidas através de um Ensino investigativo, atento aos conhecimentos prévios dos estudantes, utilizando um tema gerador e uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e fazendo uso da Experimentação Química investigativa. A maioria das SDs foi aplicada em apenas uma turma, em uma única série e a aplicação justificada pelo tema.

Chamou atenção o fato de algumas SDs seguirem as etapas dos Três Momentos Pedagógicos – TMP de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, 2011 e 2018) que incluem a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

A problematização tem a finalidade de mostrar contextos reais, que fazem parte do cotidiano do aluno, por meio de um tema gerador e uma situação-problema, sendo feita a análise dos conhecimentos prévios do tema, através de poucas questões. Durante a organização do conhecimento deve haver estudos a respeito do tema e da situação-problema, levantamento de hipóteses da solução, diálogo, debates, sendo o professor intermediário do processo. Na aplicação do conhecimento incorporado pelos estudantes, os mesmos devem estar aptos a analisar e interpretar as situações propostas inicialmente que acarretaram seus estudos e em novas situações.

Dentre os instrumentos utilizados como recursos didáticos, o questionário foi o que mais se destacou, sendo utilizado para analisar os conhecimentos prévios dos estudantes e na avaliação final da SD. Outros que se apresentaram com maior frequência foram os textos, vídeos, áudios, filmagens, registros de observações, entrevistas e debates.

As Sequências Didáticas analisadas demonstraram gerar aprendizagem e interesse nos alunos, sendo que quando os pesquisadores não fizeram uso da experimentação química, procuraram usar atividades, como produção de vídeos e cartazes, criação de blog e discussão e leitura a respeito de conceitos químicos. A análise dos conhecimentos prévios focada na vivência dos estudantes é fator principal para iniciar a promoção de um Ensino significativo e com qualidade.

Agradecimentos

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Agradeço aos meus pais que me incentivaram na realização do mestrado profissional no Ensino de Ciências, mas que infelizmente me deixaram muito de repente durante essa jornada. Agradeço também aos professores e demais colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás – PPEC/UEG.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. V. de. Análise de uma Sequência Didática auxiliada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Cinética Química numa perspectiva Ausebilliana. In: Congresso Nacional de Educação, 2.; 2015, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, Centro Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas (CEMEP), 2015.

ALVES, H. S. **Elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática sobre armas químicas para o ensino de química orgânica na educação básica.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

ANDRADE, M. S. F. **Educação de Jovens e Adultos: proposta de sequência didática com caráter investigativo no Ensino de Química.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2017.

BEDIN, E. Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 13.415/2017, de 16 de fevereiro de 2017.** Diário Oficial da União, seção 1, p. 1, 17 de fevereiro de 2017a. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>>. Acesso em: 23 mar. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio.** Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Lei n.9394, de 20 de dezembro de 1996** – Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Distrito Federal, 1996.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: _____. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

_____. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org). **O uno e o diverso na educação.** Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

CAVALCANTE, K. L.; ASSAI, N. D. de S.; DELAMUTA, B. H. Uma proposta de Sequência Didática utilizando a abordagem dos três Momentos Pedagógicos para o Ensino de Cinética Química. **Revista Diálogo e Interação**, v. 12, n. 1, p. 173-190, 2018.

CHAVES, M. A. L. **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica**. Dissertação (Mestrado na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018.

COSTA, E. de O.; SANTOS, J. C. O. Uma Proposta para o Ensino de Química Através da Abordagem CTSA: Uma Sequência Didática para a Temática Água. Encontro Regional de Química e Encontro Nacional de Química, 5. e 4.; 2015, Mossoró. **Proceedings...**, São Paulo: Blucher, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2018. 285 p.

_____. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELLA VOLPE, A. L.; MARQUES, R. N. **A Química e a Arte das Pinturas Rupestres: uma Sequência Didática para o Ensino de Óxidos**. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Andre_Della_Volpe/publication/326156906_A_Quimica_e_a_Arte_das_Pinturas_Rupestres_uma_Sequencia_Didatica_para_o_Ensino_de_Oxidos/links/5b3b97aeaca27207850a496e/A-Quimica-e-a-Arte-das-Pinturas-Rupestres-uma-Sequencia-Didatica-para-o-Ensino-de-Oxidos.pdf. Acesso em: 15 de nov. 2019.

ESTEVES, K. G. C. **Uma proposta de sequência didática para contextualizar o ensino de química com o tema alimentos**, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

_____. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

GALIAZZI, M.C.; GONÇAVES, F.P. A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

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

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, A. C. **Sequência didática sobre soluções para EJA: condições de produção e uso em sala de aula**, 2017. Dissertação (Mestrado Profissional de Educação e Docência) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

LIMA, L. M. D. N. **Atividades investigativas arrimadas a aprendizagem cooperativa na aplicação do conhecimento relativo à eletroquímica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

LOPES, J. M. D. S. **Vivenciando experiências no ensino médio utilizando eletroquímica como tema motivador**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

MACEDO, N. D. de. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MOURA, L. S. de. **O uso de uma sequência didática para trabalhar a automedicação e a química orgânica no ensino de química**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

NASCIMENTO, M. M. A. do. **Sequência didática no ensino de química**: contextualizando a temática pilhas para turmas do ensino médio regular. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2019.

NETO, A. F.; SILVA, C. C. da. Contribuição de uma Sequência Didática para o estudo de soluções no Ensino Médio numa abordagem CTS. In: Semana de Licenciatura, 16., Jataí. **Anais...** Jataí, Instituto Federal de Goiás, 2019.

NETO, G. S.; ALVES, A. A.; BARCELOS, A. S.; CRUZ, P. B. G.; GONÇALVES, A. C. S.; MATTOS, C. G. V. de; PIUZANA, T. de M.; SILVA, N. S. da; SILVA, T. M. As redes sociais como ferramenta na aplicação de uma sequência didática problematizadora: impacto nas aulas de Química e desempenho dos estudantes. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1362-1.pdf>>. Acesso em: 15 de nov. 2019.

NUNES, P. P. **Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da química forense: uma sequência didática para o Ensino Médio no Ensino da Química**. Dissertação. Universidade Federal do Amazonas, 2017. Disponível em: <<https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6388/5/Disserta%20Pamela%20Pamela%20Nunes.pdf>>. Acesso em: 18 de nov. 2019.

RESENDE, S. G. dos S.; NEVES, M. L. R. da C.; TAVARES, M. de L. A produção de vídeos pelos alunos: uma proposta de sequência didática para o Ensino de Química em uma abordagem CTS. **ANAI DO I ENCONTRO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS**, p. 136-143, 2016. Disponível em: <<http://www.fompe.caedufif.net/wp-content/uploads/2015/04/1o-EMPEE-2016-BOOK-final-1.pdf#page=136>>. Acesso em 14 de nov. 2019.

ROCHA, Q. G. de S. da; CASTRO, F. P. de; DELLA VOLPE, A. L.; MARQUES, R. N.; MIRANDA, M. C. R. de. Educação ambiental nas aulas de química: a experiência de uma sequência didática sobre química verde. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 3461-3466, 2017.

RODRIGUES, J. B. S.; SALDANHA, T. C. B.; SANTOS, P. M. M.; LIMA, R. S.; WEBER, K. C. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 179-185, 2017.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

RODRIGUES, J. C.; FREITAS-FILHO, J. R. de; FREITAS, L. P. da S. R. de; FREITAS, Q. P. da S. B. de. Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a química dos cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, 2018.

ROSSIERI, R. A. **Estudo acerca da motivação e aprendizagem a partir de uma implementação de uma sequência didática de química orgânica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

SANTOS, M. J. dos; ABRANTES, A. P.; BASÍLIO, E. de F; FARIA, M. T. de; SILVA, J. G. da; CATÃO, V. Produção de uma Sequência Didática interdisciplinar com o foco na Química dos Cremes Dentais: possibilidades para a contextualização. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 3, p. 31-45, 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SNYDERS, G. Satisfação de compreender, continuidade e ruptura em ciências. In: _____. **Alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012.

YONEDA, J. D.; HUGUENIN, J. A. O. Proposta de Sequência Didática para disciplina de Química Geral explorando o uso de tecnologias digitais. **Docência do Ensino Superior**, v. 8, n. 2, p. 60-77, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 1998.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa que foi realizada através do desenvolvimento de vários estudos, tais como: análise de diferentes práticas escolares no ensino de Química; análise da produção de sabão em benefício do meio ambiente, à luz da teoria de Piaget, em uma Escola Estadual de Minas Gerais; realização de um mapeamento sistemático da literatura a respeito da Experimentação Química e verificação bibliográfica das Sequências Didáticas direcionadas ao Ensino de Química no Ensino Médio.

Posteriormente foi feita uma pesquisa para avaliar a viabilidade de uma Sequência Didática no Ensino de Química, envolvendo alunos do 2º ano do Ensino Médio. Inicialmente verificou a possibilidade de aplicação com o Diretor e com a Professora da Escola. Logo após iniciou a elaboração, culminando na aplicação e avaliação.

Através da análise dos resultados, entendeu-se que uma Sequência Didática, utilizando um tema gerador através de uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e fazendo uso da Experimentação Química investigativa, pode realmente facilitar o trabalho do Professor na sala de aula, proporcionando aos alunos à aprendizagem dos conceitos científicos.

Após esse entendimento foi construída uma Sequência Didática, como Produto Educacional, que ficará disponível para consulta no site do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), na Universidade Estadual de Goiás-UEG, *Campus* Central: SEDE - Anápolis/GO – CET. O Produto Educacional traz uma Sequência Didática com abordagem investigativa, problematizadora e tecnológica, além de apresentar um tutorial com algumas dicas para Professores e alunos de como utilizar o *Google Classroom* (*Google* Sala de Aula).

A abertura de uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom* se mostrou de grande valia, mostrando a importância do uso de TICs no ensino, conforme recomenda a BNCC de 2017. Foi possível postar, por intermédio da sala de aula virtual, materiais, atividades, vídeos e fotos relacionadas ao desenvolvimento da Sequência Didática.

Acredita-se fielmente que os estudos apresentados nesta dissertação possam contribuir para a melhoria do Ensino de Química e também proporcionar aos educadores brasileiros uma oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a Experimentação Química no Ensino Médio no Brasil.

Analisou-se várias abordagens no Ensino de Química atualmente, todas capazes de auxiliar Professores e estudantes, rumo a melhoria do Ensino de Química, contribuindo para

uma mudança na forma tradicional de ensinar, aproximando-se mais do cotidiano dos estudantes e dando oportunidade dos mesmos poderem refletir, argumentar, participar, ser críticos, levantar hipóteses e tomar decisões a respeito de situações-problemas.

As atividades com abordagem interdisciplinar, contextualizada, experimental, CTSA, Ensino Investigativo, Problematização, Temas Sociocientíficos, PBL e TICs, têm merecido destaque nas escolas brasileiras, pois acredita-se que por meio das mesmas que é possível conceber aos estudantes um ensino diferente da abordagem didática tradicional, aproximando se mais do cotidiano dos estudantes e lhes proporcionando mais autonomia e senso crítico.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA TURMA

Este Questionário é parte de uma pesquisa relacionada a dissertação do mestrando Ângelo Gomes de Melo a ser apresentada no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central – SEDE: Anápolis-GO - CET. Suas respostas são muito importantes! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA TURMA

1) Qual o seu nome?

2) Você trabalha em quais instituições de Ensino?

3) Qual a sua faixa de Idade?

- () Menos de 20 anos. () De 20 a 30 anos. () De 31 a 40 anos.
 () De 41 a 50 anos. () De 51 a 60 anos. () Mais de 60 anos.

4) Sexo:

- () Masculino. () Feminino.

5) Qual a sua área de formação superior (caso tenha mais de uma, favor citá-las)?

6) Em quais níveis escolares você leciona?

- () Ensino Fundamental I () Ensino Fundamental II. () Ensino Médio. () Ensino Superior.

7) Quantos anos você tem de m.agistério?

- () Menos de 5 anos. () De 5 a 10 anos. () De 11 a 15 anos.
 () De 16 a 20 anos. () De 21 a 25 anos. () Mais de 25 anos.

9) Como você se considera? Uma Professora:

- () tradicional. () crítico. () reflexivo.
 () pesquisador. () que não se enquadra em nenhuma das situações anteriores.

Você pode me dizer porque se considera dessa forma?

10) As instituições em que você trabalha tem proporcionado condições de você se capacitar como professora?

Nunca. Raramente. Às vezes. Muitas vezes por ano

11) Na atualidade você está participando de algum curso de formação continuada? Em caso positivo, favor citar qual(is).

Sim. Não.

12) Você utiliza algum recurso tecnológico em suas aulas de Química? Em caso positivo quais?

Sim Não

13) Assinale uma opção. Como você avalia o Ensino de Química atualmente?

Conteudista: centrado no Professor, que é um transmissor do conhecimento, enquanto o aluno é receptor da informação e é avaliado pela quantidade de informação absorvida.

Contextualizado: voltado para a vivência do aluno.

Defasado: educadores que não acham importância em capacitações, entendem que sua experiência de longos anos é suficiente.

Satisfatório: apesar de todas as dificuldades encontradas, seja dentro da sala de aula ou fora dela, aqueles alunos que são estudiosos conseguem um bom resultado. .

Ultrapassado: o aluno não compreende e o Professor não sabe o porquê ensina, ou seja, são dois cegos no meio de um tiroteio.

14) Qual é a sua maior dificuldade em ensinar Química atualmente?

15) Quais suas maiores dificuldades no planejamento da disciplina de Química?

16) Você tem alguma sugestão para solucionar estas dificuldades?

17) Em relação a ter um laboratório químico na escola. Qual a sua opinião?

Importantíssimo, mas não tendo o Professor consegue preparar suas aulas práticas usando outros recursos.

Importante, mas não tendo o Professor consegue ensinar os conteúdos somente teoricamente, havendo aprendizagem dos alunos.

- Importante, mas não tendo o Professor consegue ensinar os conteúdos somente teoricamente, havendo aprendizagem parcial dos alunos.
- Importante, mas não tendo o Professor cumpre a sua jornada, ensinando a teoria, mas sabendo que a falta de unir a teoria à prática proporcionará um grande déficit de aprendizagem no aluno.
- Não é importante, pois somente a teoria é suficiente para o aluno adquirir aprendizagem.

18) Durante a sua formação profissional você teve acesso ao laboratório de Química para a realização de aulas práticas?

- Nunca. De 5 a 10 práticas. De 11 a 15 práticas.
 De 15 a 20 práticas. Mais de 20 práticas.

19) Quais os obstáculos que você verifica na preparação de suas aulas de práticas?

20) Você já realizou alguma aula prática envolvendo os conteúdos de Química nas turmas do 2º ano do Ensino Médio? Em caso positivo, quantas?

21) Você considera arriscado a aplicação de experimentos químicos em Laboratório? Por favor, você pode justificar sua resposta?

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO VERIFICATIVO DO PERFIL

Este Questionário Prévio é parte de uma pesquisa relacionada a dissertação do mestrando Ângelo Gomes de Melo a ser apresentada no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás, *Campus* Central – SEDE: Anápolis-GO - CET. Suas respostas são muito importantes! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

QUESTIONÁRIO VERIFICATIVO DO PERFIL (QVP)

1) Qual a sua Idade?

15 anos. 16 anos. 17 anos. 18 anos. 19 anos.

Caso tenha idade diferente das acima, favor informar aqui. _____

2) Sexo:

Masculino. Feminino.

3) Você gosta da disciplina de Química? Por quê?

Nunca.. Raramente. Sempre.

4) O que você mais gosta ou gostou na disciplina de Química?

5) O que você gostaria de ver nas aulas de Química e que ainda não teve a oportunidade?

6) Você tem algum Professor que utiliza algum recurso tecnológico em suas aulas? Com que frequência? Em caso positivo, favor citar a(s) disciplina(s) e qual(is) recurso(s).

Nunca Raramente Uma vez por semestre Muitas vezes no ano

7) Você tem alguma sugestão para melhorar as aulas da disciplina de Química?

8) Você já fez ou faz uso do computador ou de outras tecnologias móveis para estudar os conteúdos da disciplina de Química?

Nunca. Raramente. Às vezes. Muitas vezes.

9) Você acha os conteúdos de Química difíceis de serem estudados e compreendidos? Por quê?
() Sim. () Não.

10) Sabe-se que sua Escola não possui laboratório, mas você já participou de alguma aula de Química que envolvesse o laboratório? Em caso positivo, diga qual o local (Cidade e escola ou empresa).
() Nunca. () Raramente. () Às vezes. () Muitas vezes.

11) Mesmo que você não tenha participado de alguma aula, já teve a oportunidade de conhecer um laboratório químico? Em caso positivo, diga qual o local (Cidade e escola ou empresa).
() Sim. () Não.

12) Você conhece equipamentos de laboratório químico somente através de livros?
() Sim. () Não.

13) Você já viu algum equipamento de laboratório, sem ser através de livros? Em caso positivo, diga qual o local.
() Nunca. () Raramente. () Muitas vezes.

14) Você já fez algum experimento químico utilizando materiais alternativos? Por exemplo: substituindo um Becker por copo, um suporte universal por cano de PVC e madeira etc.
() Nunca. () Uma vez. () Duas vezes. () Três vezes. () Muitas vezes.

15) Você acha importante ter um laboratório químico em sua escola? Por quê?
() Sim. () Não.

16) Você ver alguma importância em realizar experimentos químicos para ajudar no entendimento da teoria, ou seja, aliar a teoria à prática?

17) Sabendo da real situação de sua escola, você se disponibilizaria a realizar experimentos químicos utilizando materiais alternativos?
() Sim. () Não.

APÊNDICE 3

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Dados de Identificação

Título da Sequência Didática: **Sequência Didática com a temática sucos artificiais com abordagem da Experimentação Química e da Contextualização do conteúdo de Soluções através do ensino investigativo.**

Pesquisador Responsável: Ângelo Gomes de Melo

Orientadora: Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo

Co-orientadora: Dra. Mirley LucienedosSantos

Programa e instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: **Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central – SEDE: Anápolis-GO - CET.**

Telefones para contato: (34) 991387420

O Professor, **Ângelo Gomes de Melo**, está convidando você para participar como voluntário de um estudo denominado: “**Sequência Didática com a temática sucos artificiais com abordagem da Experimentação Química e da Contextualização do conteúdo de Soluções através do ensino investigativo**”, com o objetivo de mostrar a importância da Experimentação no Ensino de Química durante o Ensino Médio.

O Professor é aluno regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade de Goiás, *Campus Central – SEDE: Anápolis-GO – CET*. Este programa visa apresentar aos Professores dos diversos níveis de ensino e profissionais interessados na educação de Ciências, Matemática e Tecnologias, a formação em nível de mestrado, possibilitando a realização do desenvolvimento de pesquisas numa relação colaborativa entre universidade pautada pela promoção da autonomia profissional, da pesquisa em sala de aula e dos resultados das intervenções didáticas, através da aquisição de conhecimentos teórico-práticos sobre o Ensino de Ciências, matemática e tecnologias. Visando cumprir com os requisitos do programa, o Professor precisa aplicar, em sala de aula, uma metodologia inovadora. Esta abordagem não irá, de forma alguma, expor os participantes a situações desconfortáveis ou inseguras. Haverá aplicação de questionários e será aberta uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*, para postagens dos materiais informativos, vídeos, filmagens e fotografias relacionadas ao desenvolvimento da Sequência Didática. Também será feito o levantamento dos e-mails, pois serão convidados a participarem da sala de aula virtual. As eventuais filmagens e fotografias serão utilizadas exclusivamente para a análise, por parte do pesquisador, da eficácia de sua proposta didática inovadora.

Em casos de dúvidas, o voluntário ou seu responsável legal poderá telefonar para o pesquisador responsável no telefone (34) 991387420 ou enviar mensagem pelo aplicativo *WhatsApp*, pois suas dúvidas serão sanadas.

A participação dos alunos é voluntária e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos a continuidade da pesquisa. As informações prestadas serão de caráter confidencial e a sua privacidade será garantida. Para participar deste estudo não haverá nenhum custo, nem qualquer vantagem financeira.

Eu, _____, R.G. nº _____
 declaro ter sido informado e concordo em participar como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito.

Eu, _____, R.G. nº _____, responsável legal do voluntário acima citado, declaro ter sido informado, estando ciente dos termos, autorizo o mesmo a participar como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito.

Vazante, _____ de outubro de 2019.

Assinatura do aluno

Assinatura do responsável

APÊNDICE 4

ROTEIRO DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DA 3ª AULA

Atividade Experimental: Preparação de refresco

Uma atividade muito comum no laboratório atividade que envolvem diferentes variáveis. A técnica envolve a pesagem, medida de volume, a transferência correta da massa da substância e o acréscimo da quantidade exata de líquido etc. O rigor exige materiais de laboratório bem calibrados, como balão volumétrico e balança. Este experimento deve ser feito no laboratório da escola. Na ausência dos materiais indicados, eles poderão ser substituídos por materiais caseiros. Porém deve sempre observar os riscos de acidente.

Observação: Faça o registro de suas atividades através de **desenhos, fotos e filmagens** para ser postados na sala de aula virtual na plataforma *Google Sala de Aula*.

Materiais

- Água destilada (ou filtrada)
- 1 garrafa PET (para colocar a água) de 2L.
- 1 Béquer (ou copo plástico graduado) de 500ml.
- 5 Béquer (ou copo plástico) de 300 ml.
- 5 colheres
- 5 massas variadas de suco artificial. Procure colocar massas diferentes para cada grupo.

Sugestões: a) 2g, 8g, 25g, 60g e 80g, b) 3g, 10g, 28g, 50g e 90g, c) 4g, 12g, 30g, 45g, 85g, d) 2g, 7g, 18g, 32g, e 82g e e) 3g, 9g, 28g, 60g e 100g.

Procedimento

1. Coloque toda a massa do pó contido em cada saquinho em um copo.
2. Complete com água até a medida de 200ml.
3. Logo após mexa bem.

Destino dos resíduos

Os resíduos desta prática podem ser descartados na pia, sob água corrente.

Análise de dados

a) Completeo quadro abaixo:

Experimento	Massa	Volume	Coloração	Relação massa e volume
1				
2				
3				
4				
5				

b) O que você percebe de diferente nos 5 experimentos?

c) A que você atribui essa variação?

d) Você sabe dizer o que indica o resultado da relação massa e volume?

e) Além dos dados mostrados no quadro, você pode relatar alguma informação que considera importante a respeito do experimento?

APÊNDICE 5

ROTEIRO DA AULA EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA DA 4ª AULA

Atividade Experimental: Carvalho (2013), ao descrever as etapas de uma sequência de ensino investigativa, afirma que ela deve se iniciar por um problema, podendo ser de natureza experimental ou teórica, mas contextualizado. Diante disso, faremos uma atividade experimental de natureza investigativa.

Situação-problema: Qual a importância de conhecer os componentes e suas respectivas concentrações nos sucos que consumimos?

Observação: Faça o registro de suas atividades através de **escrita, tabela, desenhos, fotos, filmagens etc.** Inclusive a filmagem deverá ser postada na plataforma *Google Sala de Aula* como cumprimento de uma tarefa.

Experimentos	Objetivos	Questões	Material
1º experimento: Envelope fechado de suco artificial.	Analisar os envelopes de sucos artificiais e seus componentes.	Qual a importância de ler os envelopes de suco artificial? Quais os componentes ou substâncias presentes no pó de suco artificial? Sabe-se que existe diferentes marcas de suco artificial no mercado brasileiro. A forma de preparo desses sucos é sempre a mesma ou devemos observar algumas particularidades? 4- A ingestão de suco artificial pode causar danos à saúde?	Um envelope de suco artificial.
2º experimento: Pó de suco artificial com água.	Analisar a solubilidade do pó de suco artificial em água e os efeitos sobre a concentração.	1ª parte: Adicionando a metade de água recomendada no envelope a todo o pó contido no envelope, o que se pode observar? 2ª parte: Sabe-se que ingerir altas concentrações de determinados produtos não é recomendável. Diante dessa situação você é capaz de dizer se o preparo realizado na 1ª parte desse experimento é recomendável? 3ª parte: Você se baseou em que, para responder a pergunta da 2ª parte desse experimento?	<ul style="list-style-type: none"> • Água destilada (ou filtrada); • Garrafa PET (ou bureta); • Erlenmeyer (ou vasilha plástica graduada); • Béquer (ou copo plástico graduado); • Envelope de suco artificial.
3º experimento: Refresco de suco artificial sofrendo o acréscimo de água.	Identificar a ocorrência e os efeitos causados em uma solução pelo acréscimo de água.	1-Realizando todos os procedimentos do 2º experimento, inclusive mantendo o mesmo sabor, e logo após adicionar água até a marca do volume máximo sugerido no envelope, o que você observará? 2- Como você descreve a ação de acrescentar água até o volume máximo sugerido e qual a sua denominação? 3- Observando as Soluções do experimento 2 e 3. Qual a relação existente entre o sabor e a coloração? 4- Qual a massa do soluto em gramas dessa solução final? 5- Qual o volume em litros dessa solução final? 6- Você é capaz de calcular a relação massa (g) e volume (L) dessa solução final? 7) Como você denomina essa relação massa(g) e volume (L)?	<ul style="list-style-type: none"> • Água destilada (ou filtrada); • Garrafa PET; • Erlenmeyer (ou vasilha plástica graduada); • Béquer (ou copo plástico graduado); • Envelope de suco artificial.

Referência

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: *Cengage Learning*, 2013, p.01-20.

APÊNDICE 6

RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS - QUÍMICA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS - QUÍMICA			
Escola:	Série:	Turma:	Data: / /
Professor da turma:		Mestrando: Ângelo Gomes de Melo	
Discente (s):			

1 – TÍTULO DA EXPERIÊNCIA (nome do experimento realizado):

2 – OBJETIVOS (frase sucinta que indica o principal objetivo da experiência):

3 – INTRODUÇÃO (nesta parte do relatório deve ser introduzido o trabalho experimental a realizar, bem como as noções teóricas que servem de base ao mesmo):

4 – MATERIAIS (listar todo o material gasto para fazer a experiência):

5 – PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL (Aqui são descritos todos os passos seguidos no experimento em ordem cronológica):

6 – RESULTADOS E DISCUSSÃO (parte mais importante do relatório, descreve os principais resultados obtidos. Compare o resultado obtido com o esperado (hipóteses)):

7 – CONCLUSÕES (síntese pessoal (ou grupo) sobre as conclusões alcançadas com o trabalho):

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OBRIGADO!

APÊNDICE 7**APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – OUTRAS SITUAÇÕES**

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – OUTRAS SITUAÇÕES			
Escola:	Série:	Turma:	Data: / /
Professor da turma:	Mestrando: Ângelo Gomes de Melo		
Discente (s):			

Aplicação do conhecimento em outras situações reais

Para a Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC o aumento do consumo de café no Brasil seguirá em plena expansão, acompanhando uma tendência que também se observa em nível mundial. O café é preparado em casas, cafeterias, panificadoras e outros pontos fornecedores.

Responda as seguintes questões:

- 1) Quando o café é preparado nesses lugares, o que determina ele ser fraco, moderado ou forte?

- 2) O café possui caráter ácido ou básico?

- 3) Qual a concentração existente em um café expresso normal, pensando que ele foi feito de modo ideal e utilizando a média do volume relatado no texto a respeito da temática café?

- 4) Na preparação do cafezinho feito em sua casa, você sabe dizer qual a concentração utilizada? (Considere que uma colher de sopa possua 16 g).

OBRIGADO!

APÊNDICE 8**MAPA CONCEITUAL**

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – MAPA CONCEITUAL			
Escola:	Série:	Turma:	Data: / /
Professor da turma:	Mestrando: Ângelo Gomes de Melo		
Discente:			

MAPA CONCEITUAL

Convido-o a realizar um mapa conceitual para representar o que aprenderam na Sequência Didática.

OBRIGADO!

APÊNDICE 9**DESENHO**

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO – DESENHO			
Escola:	Série:	Turma:	Data: / /
Professor da turma:	Mestrando: Ângelo Gomes de Melo		
Discente:			

DESENHO

Represente na forma de desenho os acontecimentos durante as aulas que você consegue se lembrar.

OBRIGADO!

APÊNDICE 10**TEXTO PARA AVALIAÇÃO DA SD**

AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – TEXTO			
Escola:	Série:	Turma:	Data: / /
Professor da turma:	Mestrando: Ângelo Gomes de Melo		
Discente:			

Texto Final

Elabore um pequeno texto, relatando a experiência vivida durante as aulas, sua opinião sobre a intervenção, metodologia de ensino e os recursos (Experimentação Química, texto, materiais, Google Sala de Aula, celular, fotografias e filmagens) utilizados na aplicação da sequência didática. Cite no texto informações que obteve ao longo da Sequência Didática e que podem ser aplicadas no meio onde vive.

OBRIGADO!

APÊNDICE 11

QUESTIONÁRIO FINAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este Questionário final a Sequência Didática é parte de uma pesquisa relacionada a dissertação do mestrando Ângelo Gomes de Melo a ser apresentada no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás, *Campus* Central – SEDE: Anápolis-GO - CET. Suas respostas são muito importantes! Desde já, agradeço-lhe por sua colaboração!

QUESTIONÁRIO FINAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA				
Escola:	Série:	Turma:	N.º:	Data: / /
Professor:	Mestrando: Ângelo Gomes de Melo			
Discente:				

QUESTIONÁRIO FINAL

1) A ingestão de sucos artificiais pelos seres humanos pode fazer mal à saúde? Por quê?

2) É possível substituir o suco artificial por um outro produto mais nutritivo?

3) Você costuma ler os rótulos dos envelopes de suco, antes de prepará-los?

4) Por que é importante ler os rótulos dos envelopes de suco?

5) Preparar um suco tem alguma relação com o preparo de Soluções? Para você o que é uma solução?

6) Quando você vai ingerir um suco, o que você observa em relação ao paladar? O que isso tem a ver com a concentração do suco?

7) Qual o procedimento para deixar um suco doce?

8) Quando o suco fica muito doce, o que você poderá fazer para torná-lo menos doce? Conforme os seus procedimentos, ele poderá ficar menos concentrado? Por quê?

9) Será que é possível calcular a concentração dos sucos? Como?

10) Na sua casa tem alguma substância que você considera como uma “Solução Química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos.

11) Você já preparou uma “Solução Química”? Em caso positivo, cite 3 exemplos.

12) Um suco é considerado uma mistura homogênea?

13) Toda solução é considerada homogênea?

14) O que é uma mistura homogênea e heterogênea?

15) No preparo de um suco. O que é considerado como soluto? E o que é considerado como solvente?

16) O que é soluto?

17) O que é solvente?

18) Qual é a informação fornecida pela Concentração?

19) O que é diluição?

20) Você considera importante a realização de Experimentação Química aliando a teoria prática? Justifique.

21) Você aprova (valida) a Sequência Didática aplicada em sua sala de aula? Justifique.

OBRIGADO!

APÊNDICE 12

LISTA DE MATERIAL DE APOIO PARA O DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA POSTADO NA PLATAFORMA *GOOGLE* SALA DE AULA

Google classroom: <https://classroom.google.com/h>
código da turma: x7zjy (alterado)

Conteúdo: Soluções.

1) Livro didático: Química Cidadã.

Coordenadores: Wildson Santos e Gerson Mól

Conteúdo: Soluções, págs. 65-82.

Link: http://quimicaajs.com.br/pdp/pdf/livros/quimica_cidada_2.pdf

2) Soluções

Link: <https://www.infoescola.com/quimica/solucoes/>

3) Vídeo de Soluções

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=J7a6FtRb2Yk>

3) Artigo: Criação de equipamentos de laboratório utilizando métodos alternativos para o uso no Ensino Médio.

Autores: Kleviane Batista Gurgel, Milton Alexandre Holanda Melo, Alexsandro Domingos de Oliveira e Antonio Gautier Farias Falconiere.

Link: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/criao-de-equipamentos-de-laboratorio-utilizando-mtodos-alternativos-para-o-uso-no-ensino-mdio-22052>

4) Artigo: Confecção de materiais alternativos para o Ensino experimental de Ciências.

Autores: André Magnaldo F. Sarmiento, Cazimiro de S. Campos, Anne Fabelly R. Cezário.

Link:

https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID11403_17092018190417.pdf

5) Vidraria e equipamentos básicos de um laboratório de Química.

Links:

a) https://www1.univap.br/spilling/FQE1/Vidraria_basica.pdf

b) https://www.energia.com.br/professores/alquimistas/elvis/elvis_ma_001.pdf

c) <https://www.coladaweb.com/quimica/quimica-geral/materiais-de-laboratorio>

6) NORMAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

a) MANUAL DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO DE QUÍMICA

Link: http://www.logatti.edu.br/images/diversos/Normas_Lab_Quimica.pdf

b) Segurança e Técnicas de Laboratório I - Universidade Federal de Minas Gerais.

Autores: Amélia Maria Gomes do Val Clésia Cristina Nascentes José Caetano Machado.

Link: http://www.ufjf.br/quimicaead/files/2013/09/TecnicasBasicasSegLab_I_final_editora_-_130409.pdf

c) Recomendações e procedimentos de proteção nos laboratórios do cbpf. Centro Brasileiro de

Pesquisas Físicas - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - Governo Federal: país rico é país sem pobreza. CAT – Coordenação de Atividades Técnicas. Engenharia de Segurança do Trabalho – segurança, meio ambiente e saúde.

Autor: Gabriel Luis Azzi

Link: http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/Recomend&Procedim_Prot_labs_CBPF_2013.2014_12_01_10_27_09.pdf

d) Segurança no laboratório

Livro didático: Química Cidadã.

Coordenadores: Wildson Santos e Gerson Mól

Conteúdo: Segurança no laboratório, pág. 288.

Link: http://quimicaajs.com.br/pdp/pdf/livros/quimica_cidada_2.pdf

e) Instruções para o preenchimento de relatório

APÊNDICE 13**CAPÍTULO DE LIVRO****ANALISAR À LUZ DA TEORIA DE PIAGET A PRODUÇÃO DE SABÃO EM
BENEFÍCIO DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA ESTADUAL JK NO MUNICÍPIO
DE VAZANTE-MG.**

Editora: Publicado pela Atena Editora

Título do livro: A Interlocação de Saberes na Formação Docente 3

Capítulo: 25

Título do Capítulo de livro: Analisar à Luz da Teoria de Piaget a Produção de Sabão em Benefício do Meio Ambiente na Escola Estadual JK no Município de Vazante-MG.

Páginas: 244-254

DOI 10.22533/at.ed.34119140825

Download disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/2532>



Kelly Cristina Campones
(Organizadora)

A Interlocução de Saberes na Formação Docente 3

Kelly Cristina Campones
(Organizadora)

A Interlocução de Saberes na Formação
Docente 3

Atena Editora
2019

Copyright © Atena Editora
 Copyright do Texto © 2019 Os Autores
 Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
 Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
 Diagramação: Natália Sandrini
 Edição de Arte: Lorena Prestes
 Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
 Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
 Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
 Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
 Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
 Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
 Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
 Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
 Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
 Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
 Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
 Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
 Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
 Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
 Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
 Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
 Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
 Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
I61	<p>A interlocução de saberes na formação docente 3 [recurso eletrônico] / Organizadora Kelly Cristina Campones. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Interlocução de Saberes na Formação Docente; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-534-1 DOI 10.22533/at.ed.341191408</p> <p>1. Educação – Estudo e ensino – Avaliação. 2. Professores – Formação – Brasil. I. Campones, Kelly Cristina. II. Série. CDD 370.71</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Compreende-se que a formação de professores é uma área de pesquisa abrangente e de longa data, que vem apresentando grandes desafios: seja nas políticas públicas envolvidas, seja nas experiências adquiridas durante seu período de formação e/ou na compreensão sobre a consciência desse processo, no que tange a apropriação de saberes necessários à inserção na docência.

Neste sentido, a obra: "A interlocução dos saberes na formação docente" foi organizado considerando as pesquisas realizadas nas diferentes modalidades de ensino bem como, nas suas interfaces ligadas na área da saúde, inclusão, cultura, entre outras. Aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 24 capítulos, as pesquisas relativas à Educação Infantil e o Ensino Fundamental I e II .

O volume II, composto por pesquisas relativas ao Ensino Superior perpassando pelo ensino da Educação de Jovens e Adultos , educação profissional e inovações e no seu terceiro volume, aspectos da formação de professores nas tratativas de inclusão bem como, a importância do papel do coordenador(a) e algumas práticas profissionais considerando a relação cultural como fator preponderante no desenvolvimento das práticas educacionais.

Cabe aqui apontar que, os diferentes saberes fundamentam o trabalho dos professores e pode se estabelecer a partir de um processo de enfrentamento dos desafios da prática, resultante em saberes, entretanto pode também ser resultado das resistências.

As suas relações com a exterioridade fazem com que, muitas vezes, valorizem-se muito os saberes experienciais, visto que, as situações vividas podem até ser diferentes, todavia guardam proximidades e resultam em estratégias e alternativas prévias para outras intercorrências.

A mediação entre as práticas de ensino docente frente às atividades propostas adotadas é envolta em uma dinâmica da sala de aula e por consequência na obtenção do conhecimento. Esse "[...] processo dinâmico, contraditório e conflituoso que os saberes dessa prática profissional são construídos e reconstruídos". (ROMANOWSKI, 2007, p.55)

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata pesquisas que nos leva ao repensar das ações educacionais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que as pesquisas aqui descritas possam colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de aprofundar e/ou buscar inovar na área da interlocução dos saberes na formação docente e, assim, possibilitar sobre os aspectos quantitativos e qualitativos a busca constante das melhorias da formação docente brasileira.

Kelly Cristina Campones

CAPÍTULO 25	244
ANALISAR À LUZ DA TEORIA DE PIAGET A PRODUÇÃO DE SABÃO EM BENEFÍCIO DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA ESTADUAL JK NO MUNICÍPIO DE VAZANTE-MG	
Ângelo Gomes de Melo	
Cátia Caixeta Guimarães Reis	
Ronaldo Martins Borges	
Marli Rodrigues da Fonseca	
Cleide Sandra Tavares Araújo	
Marcelo Duarte Porto	
DOI 10.22533/at.ed.34119140825	
SOBRE A ORGANIZADORA	255
ÍNDICE REMISSIVO	256

CAPÍTULO 25

ANALISAR À LUZ DA TEORIA DE PIAGET A PRODUÇÃO DE SABÃO EM BENEFÍCIO DO MEIO AMBIENTE NA ESCOLA ESTADUAL JK NO MUNICÍPIO DE VAZANTE-MG

Ângelo Gomes de Melo

Instituto Federal Triângulo Mineiro – IFTM,
Campus Paracatu-MG.

Cátia Caixeta Guimarães Reis

Instituto Federal Triângulo Mineiro – IFTM,
Campus Paracatu-MG.

Ronaldo Martins Borges

Escola Estadual “Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira” – EEPJKO, Vazante-MG.

Marli Rodrigues da Fonseca

Escola Estadual “Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira” – EEPJKO, Vazante-MG.

Cleide Sandra Tavares Araújo

Universidade Estadual de Goiás UEG,
Campus Anápolis-GO.

Marcelo Duarte Porto

Universidade Estadual de Goiás UEG,
Campus Anápolis-GO.

RESUMO: Este relato de experiência reporta os resultados obtidos em um projeto de extensão realizado no Instituto Federal Triângulo Mineiro – IFTM, Campus Paracatu-MG, em parceria com a Escola Estadual “Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira” – EEPJKO na cidade de Vazante-MG. O projeto teve como objetivo informar e conscientizar à comunidade escolar da importância de reaproveitar o óleo usado na cozinha para produção de sabão, com as atividades realizadas em 6 etapas. Na 1ª etapa

explicou os objetivos para os alunos das turmas de Ensino Médio, com a escolha dos monitores e apresentação do projeto na sala de vídeo. Na 2ª etapa, realizou-se o experimento na escola demonstrando como fazer sabão. Na 3ª etapa os monitores realizaram a coleta de óleo. Na 4ª etapa, os estudantes pesquisaram os tipos de receitas existentes e fizeram as cotações de preços de algumas receitas. Nas atividades da 5ª etapa, cada turma auxiliou os monitores a preparem um stand, para apresentação na Feira de Ciências que iria acontecer na EEPJKO no último bimestre. Na 6ª etapa planejaram um dia de conscientização e produção de sabão, aberto à comunidade, porém não foi possível executá-la devido à necessidade de ajustes no calendário escolar. O presente estudo foi realizado à luz da teoria piagetiana, visando avaliar se projetos como este favorece o processo ensino-aprendizagem de acordo com o olhar de Piaget. Dos alunos que responderam ao questionário, 87,5% acharam “excelente”, 12,5% consideraram “ótimo” a realização do experimento e 100% disseram que a experimentação química gera aprendizado e motiva os alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; Ensino de Ciências; Piaget; Óleo, Sabão.

ANALYZE THE LIGHT OF PIAGET'S THEORY OF SOAP PRODUCTION FOR THE BENEFIT

VAZANTE-MG

ABSTRACT: This experience report reports the results obtained in an extension project carried out at the Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, *Campus Paracatu-MG*, in partnership with the Escola Estadual "Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira" - EEPJKO in the city of Vazante-MG. The objective of the project was to inform and educate the school community about the importance of reusing the used oil in the kitchen for soap production, with the activities carried out in 6 stages. In the first stage explained the objectives for the students of the high school classes, with the choice of monitors and presentation of the project in the video room. In the second stage, the experiment was carried out at the school demonstrating how to make soap. In the 3rd stage the monitors performed the oil collection. In Step 4, students researched the types of existing recipes and made price quotes for some recipes. In the activities of the 5th stage, each group assisted the monitors to prepare a stand for presentation at the Science Fair that was to take place in the EEPJKO in the last two months. In the 6th stage they planned a day of awareness and production of soap, open to the community, but it was not possible to execute it due to the need for adjustments in the school calendar. The present study was carried out in the light of the Piagetian theory, aiming to evaluate if projects like this favors the teaching-learning process according to Piaget's look. Of the students who answered the questionnaire, 87.5% found "excellent", 12.5% considered the experiment to be "optimal" and 100% said that chemical experimentation generates learning and motivates students.

KEYWORDS: Learning; Science teaching; Piaget; Oil, Soap.

1 | INTRODUÇÃO

A reciclagem do óleo usado em frituras possui aspectos importantes, principalmente, educacionais, culturais, sanitários, ambientais, econômicos, sociais, políticos e institucionais. De acordo com Mano (2005), a reciclagem é um meio de gerenciamento muito atrativo para o "lixo". Embora tenha diversas vantagens, dentre as quais a preservação do meio ambiente, esta prática é muito pouco utilizada no nosso país. Guz, Molina e Cardoso (2018), destacam que quando não damos a devida atenção ao descarte de materiais, o resultado transcreve-se na forma de degradação dos recursos naturais.

A produção de sabão envolvendo alunos e comunidades promove a educação ambiental, conscientiza os envolvidos nas atividades e ainda desperta os donos de estabelecimentos comerciais, em relação aos danos causados pelo descarte inadequado de óleo e gorduras. Quanto ao aspecto econômico, a reutilização do óleo pode gerar renda e/ou diminuição de custos, sendo que tudo isso se torna mais atraente quando se pensa que um litro de óleo utilizado em residências, bares e restaurantes pode contaminar em torno de um milhão de litros de água (LUCENA;

ALBUQUERQUE; MOURA, 2014).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM, *Campus* Paracatu-MG, desenvolveu um projeto de extensão na Escola Estadual “Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira” – EEPJKO na cidade de Vazante-MG, mais conhecida como Escola JK, intitulado: “Produzindo sabão em benefício do meio ambiente em Vazante-MG”. O objetivo foi despertar alunos, professores, funcionários e a comunidade escolar para a importância de reaproveitar o óleo utilizado na escola, em residências, bares, restaurantes e panificadoras na produção de sabão caseiro, com o intuito de minimizar o impacto ambiental gerado pelos resíduos de óleo e gordura descartados inadequadamente no solo e na água.

Cada etapa do trabalho pode ser considerada uma experiência de vida, oportunizando aos estudantes condições de se interagirem uns com os outros ou com os objetos, procurando organizar conforme as conveniências e reflexões de cada sociedade, adquirindo conhecimentos, de acordo com a concepção interacionista e construtivista de Piaget, sendo todo conhecimento uma construção originada nas ações do sujeito sobre os objetos (PIAGET, 1973).

Na concepção de Piaget (2011) as estruturas que direcionam o pensamento acontecem na ação e nos mecanismos senso-motor, os quais são mais abrangentes que os tópicos linguísticos, pois a linguagem é indispensável, mas insuficiente para elucidar o pensamento. O pensamento é uma marcha contínua tecendo formas cada vez mais intrincadas em busca de um equilíbrio progressivo entre o sujeito e o ambiente. Diante disso se justifica todas as ações propostas no trabalho, com o intuito de aperfeiçoar o pensamento dos estudantes.

De acordo com Gomes & Ghedin (2011), compreende-se através dos estudos de Piaget que a pessoa nasce com condições de adaptar-se ao lugar onde vive e de assimilar e acomodar os objetos externos em seu sistema cognitivo na tentativa de um equilíbrio o que propicia seu seguimento a partir do avanço de sua inteligência. Diante do exposto entende-se que esse tipo de projeto escolar oferece condições aos alunos de se adaptarem ao ambiente, assimilando e acomodando os objetos que ainda não conheciam, procurando um equilíbrio para seu desenvolvimento, por meio do aperfeiçoamento de seu conhecimento intelectual.

Para Piaget (2008), a adaptação intelectual é um estabelecimento de equilíbrio progressivo entre assimilação e uma acomodação complementar. Entende-se que as proposta de ensino abordada no trabalho contribuiu para o desenvolvimento do sujeito, havendo a mudança de uma concepção mais ingênua para uma mais científica, ocorrendo o aproveitamento do conhecimento prévio dos alunos nos conteúdos de ciências e confirmando a ideia piagetiana em que o desenvolvimento acontece primeiramente individual e depois em grupo.

Durante o desenrolar das atividades os alunos tiveram momentos de desequilíbrios, mas o pensamento é que a partir desses desequilíbrios os alunos conseguiram reestruturar suas ideias em novas ideias e reorganizando-se

Diante do exposto, o que se planeja para o sujeito, conforme Piaget (1997) é que de agora em diante seus conceitos e seus domínios prévios, consigam estabelecer situações complementares e que o desenvolvimento cognitivo surja baseado na realidade construída, proporcionando o equilíbrio construtivista.

Também se justifica este trabalho, pensando que os estudantes trabalharam em grupos, mas tendo oportunidades de agirem individualmente, sejam quando estavam refletindo, executando ações, tomando decisões e apresentando trabalhos, pois Palmer (2010) ao discorrer sobre os estudos de Piaget em sala de aula, descreve que nos estudos do teórico o ensino em sala de aula possui várias maneiras, inclusive em grupo e individual, sendo que se recomenda a aprendizagem em grupo, porém estudar sozinho também é preciso, sendo o conhecimento autônomo, mas que exige responsabilidade e assiduidade.

Para Piaget (1986), a inteligência sofre várias adaptações, sendo construída em etapas, as quais dependem das relações do sujeito com o meio onde vive. A interação entre o sujeito e o ambiente envolve um equilíbrio entre a acomodação e assimilação, facilitando o sujeito a se adequar ao ambiente e aos objetos desse meio, sendo uma associação essencial para a estruturação dos saberes científicos por parte dos alunos. Pensando no desenvolvimento da inteligência dos alunos é que se propôs o presente trabalho, uma vez que a utilização de óleos e gorduras está presente no dia-a-dia dos alunos e que terão oportunidades de realizarem ações físicas e mentais no desenvolvimento das atividades, facilitando o equilíbrio entre a assimilação e acomodação.

Em Piaget (1975, p.17), descreve que “[...] adaptação é um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação”. A assimilação é a introdução de informações externas ao sistema de esquemas do sujeito, sendo a acomodação uma alteração do sistema de esquemas de ação para facilitar a interação com o meio que está sendo assimilado pelo sujeito. Ocorre uma correlação entre assimilação e acomodação. Piaget (1973a, p. 89), toda atitude leva a propiciar um equilíbrio entre elementos externos e internos, constituindo a adaptação. Piaget (1975, p.56) cita dois tipos de experiências, a hereditária e a adquirida, relatando que a psicologia da inteligência acontece no momento em que as funções adquiridas do sujeito-organismo ultrapassa as funções hereditárias, não sabendo com clareza quando isso acontece.

Este estudo tem como principal objetivo entender, relacionar e explicar como esse projeto interdisciplinar que envolveu conhecimentos químicos, matemáticos e meio ambiente, pôde contribuir para que houvesse aprendizagem efetiva por parte dos alunos, segundo os preceitos de Piaget e ainda objetivando a conscientização, a sustentabilidade e o empreendedorismo etc.

Este relato de experiência reporta os resultados obtidos em um projeto social na linha de extensão, abrangendo a área do conhecimento de ciências exatas e da terra e a área temática da educação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – IFTM, *Campus Paracatu-MG*, intitulado: “Produzindo sabão em benefício do meio ambiente em Vazante-MG”, em parceria com a Escola Estadual “Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira” na cidade de Vazante-MG, sendo a distância entre as duas cidades 121 km, via BR-354 e Rodovia Alírio Herval, conforme plataforma *Google Maps*.

A equipe executora do projeto contou com a presença de 2 professores do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - EBTT do IFTM, das áreas de Química e Matemática e 2 alunos do curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio, matriculados no IFTM, *Campus Paracatu*, além de uma professora de Biologia do Ensino Médio, o Diretor da EEPJKO e em torno de 190 alunos da EEPJKO. O projeto foi executado nos meses de setembro a dezembro.

A metodologia apresentada foi dividida em 6 etapas: na 1ª etapa o projeto foi apresentado para todas as 6 turmas de Ensino Médio da Escola JK, explicando os objetivos, o tempo de vigência do projeto e realizando a escolha de 12 monitores, sendo que cada turma do Ensino Médio indicou 2 monitores para receberem as informações e depois repassarem aos demais colegas de turma. Em seguida, o projeto completo foi apresentado em slides e vídeos para os monitores pela equipe do IFTM.

Na 2ª etapa, o professor de Química do IFTM realizou uma oficina na Escola JK, onde envolveu os 12 monitores na realização de um experimento, visando demonstrar como o sabão é produzido na prática e alertar sobre os riscos de acidentes, na intenção de que os mesmos fossem os multiplicadores do conhecimento. Os 2 monitores do IFTM não puderam comparecer devido a compromissos escolares.

Na 3ª etapa os monitores fizeram a coleta de óleo, primeiramente levaram garrafas PETs vazias para a escola e pediram as funcionárias da cozinha para coletarem o óleo usado para fazer a merenda escolar na Escola JK. Depois visitaram os bares e comércios que usam frituras perto da escola, explicaram o projeto e pediram para coletarem o óleo em garrafas PETs, pois passariam depois de uma semana para recolherem. Por último pediram a todos os alunos do Ensino Médio para coletarem todo o óleo usado em suas residências e levarem para a escola.

Já na 4ª etapa os alunos foram orientados a pesquisar, em um prazo de duas semanas, quais os tipos de receitas existentes para a realização de sabão, através de consulta à internet, livros e às donas de casa que já possuem o hábito de produzir sabão caseiro, depois fizeram cotações de preços de algumas receitas em supermercados, observando proporcionalmente o custo de cada receita.

Já na 5ª etapa os professores abordaram o tema do projeto em sala de aula,

também apresentaram o projeto na Feira de Ciência da Escola JK programada para o último bimestre do ano letivo, onde montaram um *stand*, usando mesas, cadeiras, cartazes, óleo, água, álcool, soda cáustica, ebulidor, garrafas PETs, colheres, recipientes para ferver água e realizar a mistura, caixa de papelão descartada, pedaço de plástico para cobrir a caixa de papelão, barras de sabão confeccionadas por eles anteriormente, lembrancinhas com uma barrinha de sabão para os visitantes, sendo que no momento das apresentações no *stand* os alunos realizaram a mistura e mostraram o quanto a reação de saponificação acontece rapidamente, mas que uso deverá ser depois alguns dias.

Na 6ª etapa foi planejado que em um dia de sábado ou feriado, com a intenção de repor um dia de parada da escola, devido à reivindicações trabalhistas junto ao Governo Estadual, os monitores juntamente com a equipe executora, fariam um convite aos demais alunos do Ensino Médio e pediriam aos alunos para estender às Donas de casa da comunidade escolar para comparecerem à Escola JK. Nesse dia os monitores teriam uma fala de conscientização do público presente, sobre a importância da reutilização do óleo e no restante do dia haveria uma produção de sabão, utilizando os diferentes tipos de receitas pesquisados na 4ª etapa e reutilizando os óleos coletados na 3ª etapa, sendo que para conseguir o álcool e a soda cáustica seria feita parceria com supermercados e postos de gasolina. Infelizmente essa etapa não foi concluída, devido às necessidade de ajustes no calendário escolar. Ficando os funcionários da Escola JK responsável pelo reaproveitamento do óleo em um outro momento.

3 | RESULTADOS E REFLEXÕES

O presente trabalho relata os resultados de uma experiência vivenciada por alunos do Ensino Médio em uma parceria entre a EEPJKO e o IFTM, os quais desenvolveram empatia através experimentação química em benefício do meio ambiente. Para análise dos resultados convidou-se os 12 monitores que auxiliaram no projeto na Escola JK, para responderem a um questionário investigativo com 10 perguntas, sendo 6 objetivas e 4 subjetivas. Destes 8 eram do sexo feminino, representando 66,67% e 4 eram do sexo masculino, representando os outros 33,33%. Cada série anual tinha 4 alunos como representantes. Infelizmente somente 8 alunos aceitaram o convite e responderam o questionário, dos quais 75% eram do sexo masculino e 25% do sexo feminino, tendo 2 alunos do 1º ano, 3 alunos do 2º ano e 3 alunos do 3º ano. A média de idade dos alunos que responderam o questionário era de 17 anos.

Quando perguntados se interessam pelas aulas de Química, 25% alunos responderam que acham a matéria difícil, 50% relataram que “às vezes” se interessam

comentando que eram muito repetitivas, fazendo perder o interesse pela matéria, além de apresentar sempre os mesmos métodos de ensino e 38% disse que na "maioria das vezes", pois tinha facilidade com a matéria. A opção "nunca", que também estava disponível como resposta para esta questão não foi selecionada por nenhum estudante, conforme gráfico 1.



Gráfico 1: Pergunta 2 do questionário aplicado.

Fonte: Próprios autores.

Quando os alunos foram questionados se achavam importantes a realização de experimentos químicos na escola, 100% responderam que sim, sendo que também todos optaram que na "maioria da vezes" a experimentação química motiva os alunos, tinham ainda como opções de respostas "às vezes", "raramente" e "nunca".

Todos os monitores que responderam, falaram que a realização de experimentos químicos geram aprendizagem. Teve-se como justificativa as respostas a seguir: 1 - Pois os alunos aprendem muito através da prática, além de gostar muito disso, 2 - Gera maior interesse por parte do aluno em relação a matéria, 3 - Porque além de prender a atenção dos alunos, desperta o interesse em conhecer, o que os fazem buscar e aprender, 4 - estimula a criatividade do aluno, 5 - Pois estimula o aprendizado dos alunos e o gosto pela matéria, facilitando o entendimento e uma possível atração pela área, por exemplo, uma graduação, 6 - Você vai tá aprendendo uma coisa nova, e ainda vai está ajudando o meio ambiente, 7 - Desperta mais interesse nos alunos, que respectivamente, causa maior aprendizado e 1 aluno não se justificou.

Sobre se já tinham participado de alguma atividade experimental na Escola JK, durante o Ensino Médio, antes da realização do projeto "Produzindo sabão em benefício do meio ambiente em Vazante-MG", 25% disse que nunca, 12,5% falou

foram pesquisados os preços de álcool etílico em todos os postos de gasolina da cidade, calculou-se o desvio padrão da amostra, chegando ao valor de 0,05. De acordo com a análise dos dados percebe-se uma dispersão bem mais acentuada nos preços da soda cáustica.

Material	Tipo	Valor médio	Material	Tipo	Valor médio
Soda cáustica	A	9,75	Álcool etílico	D	3,08
Soda cáustica	B	13,75	Álcool etílico	E	3,09
Soda cáustica	C	17,79	Álcool etílico	F	3,17

Tabela 1: Coleta de preços de materiais.

Fonte: Próprios autores.

Quantidade	Substância	Valor unitário médio (R\$)	Valor x Quantidade (R\$)
6 L	Óleo de cozinha usado	0,00	0,00
1,25 Kg	Soda cáustica	17,79	22,24
2 L	Água	0,01	0,02
3 L	Álcool etílico	3,17	9,51
Total	-	19,41	31,77

Tabela 2: Receita de maior preço.

Fonte: Próprios autores.

Quantidade	Substância	Valor unitário (R\$)	Valor x Quantidade (R\$)
6 L	Óleo de cozinha usado	0,00	0,00
1,25 Kg	Soda cáustica	9,75	12,19
2 L	Água	0,01	0,02
3 L	Álcool etílico	3,08	9,24
Total	-	19,41	21,45

Tabela 3: Receita de menor preço.

Fonte: Próprios autores.

As receitas produzem em média 5 kg de sabão sólido. A diferença de preços apresentada entre a tabela 2 e na tabela 3 é de R\$10,32 (31,77 – 21,45), sendo que esta diferença corresponde a 32,48% da receita de maior valor. Analisando a tabela 1 percebe-se que esta diferença é expressiva devido a soda cáustica mais cara custar R\$8,04 (17,79 – 9,75) além da mais barata, correspondendo a um aumento de 82,05%.

O preço médio de 5 kg de uma determinada marca de sabão, considerada de boa qualidade para alguns consumidores é de R\$27,50, então conclui-se que além da realização da reciclagem de óleo, obteve um lucro de R\$6,05 (27,50 – 21,45), uma vez que se optou pela receita de menor valor. Porém se tivesse optado pela

Em relação ao que acharam sobre a aula experimental realizada durante o projeto, 87,5% acharam "excelente", 12,5% consideraram "ótimo", sendo que tinham ainda como alternativa de respostas "péssimo" e "ruim". Dando justificativas, como: 1- Trouxe muita aprendizagem e também foi divertido, 2 - Despertou o instinto pesquisador nos alunos participantes, 3 - Além de usar um método diferente de ensino, ainda contribui para o meio ambiente, 4 - Gerou uma ótima aprendizagem, 5 - Estimulou a pesquisar sobre a matéria e me ajudou a compreender os processos envolvidos na produção do sabão, tanto químicos quanto físicos, 6 - Porque tem o empenho muito grande dos alunos e principalmente professores em prol de salvar o meio ambiente, 7 - Aprendi algo novo, que além de me ajudar, ajuda o meio ambiente e a comunidade e 1 aluno não disse o motivo.

Na questão que pergunta aos alunos se o projeto contribuiu de alguma forma para o estudante aplicar os conhecimentos adquiridos fora da escola, observou-se que 75% disseram "concordo plenamente" e outros 25% manifestaram a favor de "concordo". A questão ainda tinha como alternativas de respostas "indiferente", "discordo" e "discordo totalmente".

Na questão que pergunta aos alunos se projeto como este consegue sensibilizar quanto à importância da sustentabilidade ambiental, foram unânimes em dizer que "concordo plenamente" (7 respondentes = 87,5%) e 12,5% disseram "concordo" (1 respondente = 12,5%). As opções "indiferente", "discordo" e "discordo totalmente" que também estavam disponíveis como resposta para esta questão não foram selecionadas por nenhum estudante.

Os alunos constaram que existem vários tipos de receitas, percebendo que existe receitas para sabão sólido e outras para líquido, que algumas receitas usam as mesmas substâncias, mas diferem na quantidade de cada uma. Analisaram suas cotações de preços, perceberam que os preços sofrem variações de um estabelecimento para outro e que o tipo de receita também vai influenciar na qualidade e no custo final do produto. Segundo Piaget (1973), um sistema social é fundamentalmente um conjunto de práticas em que as interações elementares se apoiam em ações que se transformam umas às outras, consoante a determinadas leis de organização ou de equilíbrio, sendo as ações econômicas de produção e intelectuais de comunicação, exemplos dos diversos tipos de interações essenciais ao equilíbrio da sociedade. "Ação supõe pesquisas prévias e a investigação só tem sentido se leva à ação" (PIAGET, 1951, p.28).

Para o cálculo de desvio padrão, utilizou-se a calculadora da plataforma da gyplan, acesso disponível em: <http://www.gyplan.com.br/> seguindo os seguintes passos: **Serviços de utilidade pública – Estatística e matemática – Desvio padrão**. Considerando que as sodas cáustica pesquisadas representam uma amostra, conforme tabela 1, pois existem várias outras marcas de soda e que também os preços não foram pesquisados em todos os supermercados da cidade,

mesmo assim, teria contribuído com a preservação ambiental.

Na apresentação do projeto, figura 1a, na realização da oficina, figura 1b, na coleta de óleo, na pesquisa das receitas e na apresentação dos stands, percebe-se claramente que os alunos basearam e utilizaram de conceitos prévios para conseguirem seus desenvolvimentos intelectuais. De acordo com a análise feita por Piaget (1986) a inteligência não surge de repente, através de um procedimento esquematizado e totalmente alheio aos anteriores. Na verdade aponta uma sequência dos conceitos prévios ou inatos do sujeito, apresenta uma inteligência senso-motora, ou seja, diversas etapas são realizadas para o desenvolvimento pleno da inteligência.



Figura 1: Apresentação do projeto (a) e oficina (b).

Fonte: Próprios autores.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que os objetivos foram alcançados com sensibilização e motivação dos alunos, engajamento no projeto, sinalizando que a experimentação química gera aprendizagem. Produziu-se sabão e verificou que o reaproveitamento do óleo é possível e que evita danos ao meio ambiente, além de agregar valor ao produto e propiciar menor gasto com produtos de limpeza. Foi notório a percepção da importância deste tipo de abordagem, pois alguns alunos declararam nunca terem realizado experimento químico antes. Destaca-se também que viabilização econômica depende do tipo de receita e da cotação de preços, uma vez que os valores variam de local para local. Deixo como sugestão que o uso de material reciclável é de suma importância em oficinas, pois é uma forma de mostrar as pessoas que é possível, bastando criatividade.

Pensando no estudo realizado, observa-se que o projeto forneceu condições aos alunos para desenvolverem suas ações de acordo com suas próprias habilidades e conhecimentos prévios. Acredita-se que cada etapa gerou desequilíbrio, mas necessários para a investigação e surgimento de novos conhecimentos. A atitude dos participantes propiciou um processo de equilíbrio entre a acomodação e a assimilação que gerou uma adaptação. Os alunos tiveram oportunidade de realizar

dar exemplos ao invés de praticar a coerção.

REFERÊNCIAS

GOMES, R. C. S.; GHEDIN, E. **O desenvolvimento cognitivo na visão de Jean Piaget e suas implicações a educação científica**. Actas do VIII ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 5-9, 2011.

GUZ, R.; MOLINA, J. H. A. G.; CARDOSO, I. **Produção de sabão: reutilização do óleo de soja em oficinas de Química**. Caminho Aberto: Revista de Extensão do IFSC, p. 99-103, 2018.

LUCENA, K. P.; ALBUQUERQUE, W. G.; MOURA, E. F. **Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão**. Informativo Técnico do Semiárido, v. 8, n. 2, p. 08-14, 2014. Disponível em: < <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3066/3082>>. Acesso em: 07/11/2018.

MANO, E. B. **Meio Ambiente Poluição e Reciclagem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação**. 20. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

_____. **Psicologia e Pedagogia**. 9.ed. Rio de Janeiro: ed. Forence Universitária, 2008.

_____. **Development and learning**. In: GAUVAIN, M. e COLE, M. *Reading on the development of children*. New York: W.H. Freeman, 1997.

_____. **O nascimento da inteligência da criança**. Editora Crítica: São Paulo, 1986.

_____. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975, p. 17 e p. 56.

_____. **Estudos Sociológicos**. Rio de Janeiro, Forense: 1973.

_____. **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos**. Petrópolis: Vozes, 1973a, p. 89.

PALMER, J. A. **50 Grandes educadores modernos: De Piaget a Paulo Freire**. São Paulo: Contexto, 2010.

APÊNDICE 14

PRODUTO EDUCACIONAL

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE
SOLUÇÕES POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA**

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A ABORDAGEM DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA



Ângelo Gomes de Melo
Cleide Sandra Tavares Araújo
Mirley Luciene dos Santos

PPEC / UEG



**MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Produto Educacional - Sequência Didática para o Ensino de Soluções Químicas

**Sequência Didática para a Abordagem do Conteúdo de Soluções por meio
da Experimentação Investigativa**

Ângelo Gomes de Melo

Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo

Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Produto Educacional - Sequência Didática para o Ensino de Soluções Químicas

Sequência Didática para a Abordagem do Conteúdo de Soluções por meio da Experimentação Investigativa

Mestrando: Ângelo Gomes de Melo

Orientadora: Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo

Co-orientadora: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

MELO, Ângelo Gomes; ARAÚJO, Cleide Sandra Tavares; SANTOS, Mirley Luciene dos.

Sequência Didática para a Abordagem do Conteúdo de Soluções por meio da Experimentação Investigativa. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC/UEG) – Produto Educacional, Sequência Didática para o Ensino de Soluções Químicas, Anápolis-GO: PPEC/UEG, 2020.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café
- AC – Aplicabilidade do Conhecimento
- AVC – Acidente Vascular Cerebral
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- CET – Ciências Exatas e Tecnológicas
- EI – Ensino Investigativo
- EM – Ensino Médio
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- EPIs – Equipamentos de Proteção Individual
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IMC – Índice de Massa Corporal
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- OC – Organização do Conhecimento
- PET – Poli Tereftalato de Etila
- PI – Problematização Inicial
- PNS – Pesquisa Nacional de Saúde
- PPEC – Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* Mestrado Profissional em Ensino de Ciências
- SD – Sequência Didática
- TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- TMP – Três Momentos Pedagógicos
- UHT – *Ultra High Temperature*
- VIGITEL – Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

LISTA DE QUADROS, TEXTOS e ROTEIROS

QUADRO 1: A SITUAÇÃO-PROBLEMA APRESENTADA NA 1ª AULA	18
TEXTO 1: DIFERENÇAS ENTRE OS TIPOS DE SUCO.....	21
TEXTO 2: REFRIGERANTES E SUCOS ARTIFICIAIS: POR QUE NÃO CONSUMIR	22
TEXTO 3: CONHEÇA O PERIGO DOS SUCOS ARTIFICIAIS PARA A SAÚDE	23
TEXTO 4: OBESIDADE NO BRASIL CRESCE 60% EM 10 ANOS.....	24
ROTEIRO 1: ROTEIRO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL.....	28
TEXTO 5: CONFIRA 6 DICAS PARA MELHORAR O SABOR DO SEU CAFÉ	31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA DA APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	8
Figura 1: Apresentação do Produto Educacional	8
FIGURA DA TERCEIRA AULA	25
Figura 2: Kit de materiais alternativos para a realização de experimento sobre o tema: sucos artificiais	27
FIGURA DO APÊNDICE 1: TUTORIAL <i>GOOGLE CLASSROOM</i>	34
Figura 1: Logo <i>Google</i> Sala de Aula	34
Figura 2: Plataforma <i>Google</i> Sala de Aula para acesso como Professor.....	35
Figura 3: Criar ou participar da sua primeira turma como Professor	35
Figura 4: Criar ou entrar em uma turma como Professor, assinalando o ícone "+"	36
Figura 5: Adicionar nome da turma, seção, assunto e sala	36
Figura 6: Verificar a turma criada pelo Professor e o código da turma.....	37
Figura 7: Enviar convite por e-mail	37
Figura 8: Entrar na área de atividades	38
Figura 9: Opções da área de atividades	38
Figura 10: Colocar título e instruções para as atividades	39
Figura 11: Descrever as questões, postar arquivos, vídeos, etc	39
Figura 12: Plataforma <i>Google</i> Sala de Aula para acesso como Aluno.....	40
Figura 13: Criar ou participar da sua primeira turma como Aluno	40
Figura 14: Criar ou entrar em uma turma como Aluno, assinalando o ícone "+"	41
Figura 15: Preencher o código da turma.....	41
Figura 16: Participação na turma pelo Aluno	42
Figura 17: Responder as perguntas das atividades.....	42
Figura 18: Acessar o material	43
Figura 19: Compartilhar comentário com sua turma.....	43

Sumário

1 AOS PROFESSORES.....	7
2 APRESENTAÇÃO	8
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	10
4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	10
4.1 O que é uma Sequência Didática.....	10
4.2 O que se deve observar para a elaboração de uma Sequência Didática	10
5 JUSTIFICATIVA.....	11
6 AULAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	14
6.1 Contexto do Produto Educacional	14
6.2 Primeiro Momento Pedagógico: Problematização Inicial	15
6.2.1 Primeira aula.....	16
6.3 Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento	18
6.3.1 Segunda aula.....	19
6.3.2 Terceira aula	25
6.4 Terceiro Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento	29
6.4.1 Quarta aula.....	29
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8 REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE 1: TUTORIAL <i>GOOGLE CLASSROOM</i>	34

1 AOS PROFESSORES

Meus amigos professores!

Venho por meio deste trabalho propor um caminho, um norte, para facilitar a sua atuação em sala de aula, pois acredito que as mudanças na educação são constantes, pois sofrem influências de vários setores da sociedade. Pensando nisso, temos de abraçar sempre essas mudanças de forma que elas nos proporcionem melhorias, facilitando o nosso dia-a-dia em sala de aula e que possamos fornecer um ensino de qualidade, com estudantes motivados e capazes de resolverem os problemas cotidianos com aquilo que aprendem na escola.

Nesse contexto foi desenvolvida uma Sequência Didática (SD) para auxiliá-los em suas aulas teóricas e práticas, tendo como tema gerador “sucos artificiais”, visando abordar a Experimentação Química e a contextualização do conteúdo de “Soluções Químicas” através do ensino investigativo. O objetivo é que essa SD possa auxiliar na interação, construção de habilidades de raciocínio, formação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais dos estudantes participantes dessa proposta didática.

A abordagem investigativa e a contextualização propostas na Sequência Didática são caminhos que ao serem trilhados pelos estudantes os levarão a ter um contato direto com os desafios e resolução de problemas, para que sejam capazes de solucionar outras problematizações em diferentes situações e relacioná-las com o seu meio social, tendo oportunidade de aplicar Ciência e Tecnologia no meio em que vivem, de forma ética e transformadora do ambiente político, econômico e social.

Desde já, desejo um excelente desempenho e um grande abraço.

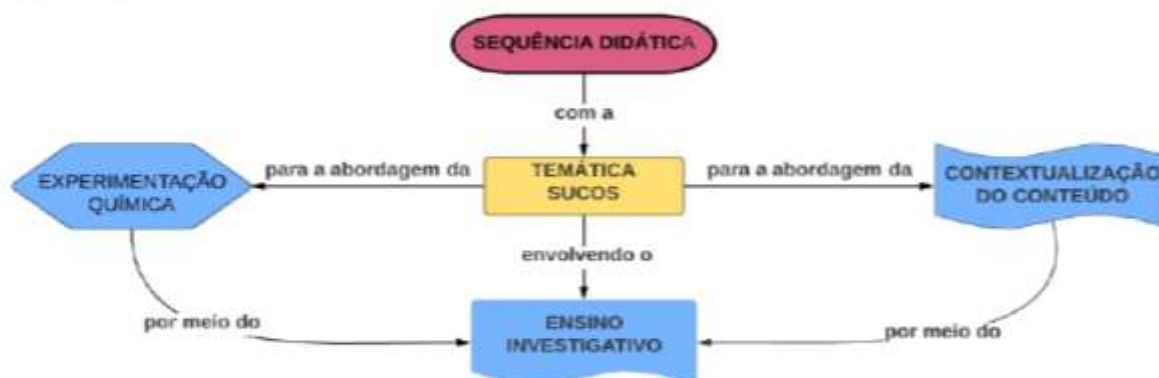
Mestrando: Ângelo Gomes de Melo

Orientadora: Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo

Co-orientadora: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

2 APRESENTAÇÃO

Figura 1: Apresentação do Produto Educacional.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Esse Produto Educacional foi elaborado para atender às exigências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - PPEC/UEG da Universidade Estadual de Goiás, *Campus* Central – SEDE: Anápolis-GO - CET, como parte dos requisitos para aquisição do título de Mestre em Ensino de Ciências.

O Produto Educacional é uma Sequência Didática (SD) para auxiliar os professores de Química em suas aulas teóricas e práticas com o título: “Sequência Didática para a Abordagem do Conteúdo de Soluções Químicas por meio da Experimentação Investigativa”.

O problema de pesquisa que nos levou à proposição deste Produto Educacional passa pelas dificuldades encontradas pelo professor em alcançar junto aos seus estudantes aprendizagens mais significativas e contextualizadas, considerando que ainda há um predomínio da abordagem tradicional de ensino, o que têm sido um desafio constante para os educadores brasileiros (TAVARES, 2014). A BNCC relata que a etapa final da Educação Básica, Ensino Médio, tem apresentado como um gargalo na garantia do direito à educação, pois os estudantes mostram dificuldades no Ensino Médio, devido ao desempenho insuficiente deles no Ensino Fundamental, ao excesso e componentes curriculares apresentados na organização curricular vigente no Ensino Médio, possuindo uma abordagem pedagógica bem distante do mundo do trabalho e das culturas juvenis (BRASIL, 2017).

Baseando-se nesse cenário atual, justifica-se a elaboração de materiais que atendam as atuais demandas dos professores em relação ao Ensino Médio, os quais devem estar estruturados de acordo com as propostas da BNCC para o Ensino Médio, a qual define, para cada área do conhecimento, competências específicas, que conduzem a construção dos itinerários formativos pertinentes a essas áreas. “Relacionadas a cada uma dessas competências,

são descritas habilidades a ser desenvolvidas ao longo da etapa, além de habilidades específicas de Língua Portuguesa” (BRASIL, 2017, p. 469).

Diante dessas situações apresentadas, foi construída uma Sequência Didática investigativa que utiliza um tema gerador visando trabalhar o conteúdo de Soluções Químicas junto aos estudantes do Ensino Médio (EM) no componente curricular Química. Como estratégia para organizar o conhecimento, utilizou-se textos e a Experimentação Química investigativa. Para Berbel (2001, p. 5) o Ensino Investigativo (EI):

parte da realidade, tomam dela um problema a ser resolvido e têm na teorização uma investigação propriamente dita que se utiliza de técnicas e instrumentos de pesquisa científica, buscando informações em diferentes fontes e locais para cercar o problema de vários ângulos, a fim de analisá-lo e discuti-lo antes de se chegar a algumas conclusões (BERBEL, 2001, p.5).

O pesquisador apresenta, como modelo, uma Sequência Didática por ele elaborada, adaptada conforme os Três Momentos Pedagógicos (TMP) apresentados por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018), a qual é direcionada para Professores do 2º ano do Ensino Médio. O intuito da SD é abordar o Ensino de Química Investigativo, com a temática “sucos artificiais”, com foco na Experimentação Química investigativa para Ensino de Soluções Químicas.

Justifica-se a elaboração e a aplicação deste produto educacional, uma vez que a distância entre a vivência do aluno e o que está sendo estudado em sala de aula no Ensino de Ciências tem sido um dos obstáculos na aprendizagem do aluno (SASSERON, 2015; DELIZOICOV; ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018), também se pode destacar a ausência de laboratórios e equipamentos, o desinteresse das instituições e órgãos de ensino e a inexistência da interação com ambiente (SASSERON, 2015).

Este material poderá se tornar de suma importância para os professores, pois poderá facilitar sua prática escolar, pois segundo Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018) “organizar materiais e atividades que facilitem e conduzam a aprendizagem é parte do cotidiano do Professor”.

Para Freire (1987, p. 60) os “temas geradores” quando colocados em círculos concêntricos necessitam partir do mais geral e ir em direção ao mais particular. O autor entende que quanto mais os homens se dedicam ativamente à investigação, agindo como ser consciente de sua realidade, buscando uma temática significativa e fixados na compreensão da totalidade, mais se apropria dela (FREIRE, 1987).

Espera-se que a aplicação dessa Sequência Didática possa propiciar aos estudantes resgatar os seus conhecimentos prévios, superar desafios, levantar hipóteses para solucionar os

problemas, solucionar problemas e propor novas problematizações em diferentes situações, relacionando-as com o seu meio social, tendo oportunidade de aplicar Ciência e Tecnologia no meio onde vivem, de forma ética e transformadora do ambiente político, econômico e social.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a elaboração, aplicação e validação deste produto educacional foi realizada uma pesquisa utilizando o método dedutivo, de natureza aplicada, com abordagem **qualitativa**, sendo sob o ponto de vista dos objetivos uma pesquisa descritiva, com característica de estudo experimental, uma vez que a SD foi planejada e descrita, observando as consequências das intervenções, realizando agregações, comunicações e sempre visando a validação do modelo, com a finalidade de investigar como o uso de experimentos químicos utilizando o Ensino Investigativo pode contribuir para o ensino e aprendizagem da disciplina de Química.

A Sequência Didática foi aplicada após a autorização dos gestores e o consentimento livre e esclarecido dos estudantes e seus responsáveis legais. A aplicação foi realizada no período de 09/10/2019 a 30/10/2019 para uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira – EEPJKO, em Vazante-MG.

4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

4.1 O que é uma Sequência Didática?

Para Kobashigawa *et al.* (2008), a Sequência Didática é um conjunto de diversas tarefas, as quais são vistas como uma série de questões, condutas, ferramentas e intervenções que o estudantes irá realizar sob mediação do docente e propicia ao estudantes desenvolver temas empregando inúmeros artifícios, tais como: experimentos, pesquisas, trabalhos de campo etc.

Zabala (1998, p. 18) considera a Sequência Didática um grupo de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para desempenhar alguns objetivos educacionais, e que tem um princípio e um fim percebido tanto pelos docentes quanto pelos discentes. Pode-se perceber que necessita de muita organização, planejamento e determinação para a aplicação de uma Sequência Didática.

4.2 O que se deve observar para a elaboração de uma Sequência Didática?

Na construção de uma Sequência Didática o professor deverá observar e detalhar

certos fatores, para verificar suas ações de forma clara e possível, pois o aluno precisa se sentir dentro de um mundo real, onde ele possa produzir intensamente. Destaca-se entre os fatores, (i) Quais os recursos que terá disponíveis, inclusive os tecnológicos, no tempo necessário para a aplicação da SD? (ii) Qual será o tema gerador? (iii) Qual é o problema? (iv) Como levantar os conhecimentos prévios dos estudantes? (v) Como promover o engajamento e o interesse dos estudantes nas aulas? (vi) Quais as estratégias que irá utilizar? e (vii) Como procederá à avaliação?

5 JUSTIFICATIVA

A forma que os conteúdos de Química têm sido “transmitidos” nos últimos anos tem desmotivado os estudantes, uma vez que não veem sentido em estudar Química, sendo um estudo muito voltado à memorização de conteúdos e fórmulas (FERREIRA *et al.*, 2018).

Assim, a construção, a aplicação e a avaliação de uma Sequência Didática foram realizadas objetivando auxiliar os professores na abordagem do conteúdo Soluções de modo a deixá-las mais atrativas e argumentativas, promovendo aprendizagens conceituais, atitudinais e procedimentais de forma mais ampla, além de promover a “aplicação dos conhecimentos práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos” (SOUZA *et al.*, 2013, p. 13).

A Experimentação Química foi utilizada, pois para Souza *et al.* (2013, p. 14) as atividades experimentais possuem um grande alcance na formação do estudante, uma vez que bem organizadas e planejadas propiciam “a elaboração de conceitos e o desenvolvimento de habilidades de pensamento relacionadas aos processos de Ciência”. Na elaboração dessa Sequência Didática buscou-se ressaltar o quanto a Experimentação Química é relevante no aprendizado dos conteúdos de Química para o Ensino Médio. Sua inserção na SD teve como intuito apresentar um ensino de Química mais agradável, interessante, gerador de aprendizagem, capaz de alinhar teoria à prática e ir além dos aspectos motivacionais, atingindo assim aprendizagens conceituais, atitudinais e procedimentais (FERREIRA, 2018).

Na realização dos experimentos, segundo Salesse (2012), os professores devem preparar suas aulas visando o diálogo com os estudantes, tentando mostrar o quanto a Química está presente em seu dia-a-dia, que através daquela aprendizagem o estudante pode transformar o meio onde vive de forma ética, política, econômica. Espera-se que aconteça como escreve Bachelard, não fique no “colorido” do experimento, pois “são falsos centro de interesse”. Para

Bachelard, deve-se “extrair o mais depressa possível, o abstrato do concreto”. (GONÇALVES, 2005, p. 43-44).

Os estudos relacionados às diversas abordagens no Ensino de Química e a Experimentação Química despertou o desejo de propor uma Sequência Didática utilizando o Ensino Investigativo. Na SD o professor, por meio de novas metodologias poderá problematizar a situação e dar aos estudantes as condições para a resolução dos problemas, indo além do que o professor planejou, pois os estudantes poderão levantar novos problemas, organizar as informações, elaborar hipóteses de solução, concluir os resultados e fazer a aplicabilidade de acordo com a realidade (BERBEL, 2001).

O estudante perceberá a dimensão de seus estudos, poderá relacioná-los com o seu cotidiano e ainda aproveitá-los no seu futuro profissional, uma vez que o professor atuará como mediador do processo, dando oportunidade aos estudantes de refletirem, argumentarem e discutirem a aplicabilidade das soluções. Para Sasseron (2015, p. 61) “tanto a investigação quanto a argumentação compõem aspectos do fazer científico e, por isso, correspondem a elementos da cultura científica”.

A busca de um tema geral também é de suma importância na elaboração de uma SD, sendo necessário na sua formulação resumir o aspecto da realidade dos estudantes. O instante desta busca é o que caracteriza a interação da educação como prática da liberdade (FREIRE, 2008, p. 101). De acordo com Freire (1987) a investigação sobre um “tema gerador” quando feita de forma consciente, propicia aos estudantes a pensarem de forma crítica. Dessa forma quando o Professor está na busca da temática significativa, ele já precisa se preocupar com a problematização dos próprios temas, pelas suas associações com outros temas e pela relação “histórico-cultural” (FREIRE, 1987, p. 64).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 199-201) na confecção de uma SD têm-se três etapas – a Problematização, a Organização e a Aplicação do conhecimento. Quando são mobilizados os saberes prévios dos estudantes acontece a problematização, sendo que nesse instante é dada aos estudantes a oportunidade de relatar o que estão analisando em relação ao problema. A organização do conhecimento acontece com a mediação do professor, o qual irá motivar os estudantes a estudarem o conteúdo proposto para construção de novos conceitos e habilidades, visando uma posterior aplicação dos mesmos.

Sabendo ainda das dificuldades encontradas pelos professores de Química em se adequarem as novas metodologias e que os recursos utilizados não têm contribuído para a aprendizagem e formação de conceitos dos estudantes, alguns recursos tecnológicos foram adotados nessa SD descortinando aos professores as inúmeras possibilidades de mediação no

processo ensino aprendizagem. Pode-se dizer que o uso de recursos multimídias, como aplicativos de celulares, *DataShow*, vídeos no *YouTube*, plataformas virtuais etc, em Sequências Didáticas se tornam interessante vindo ao encontro de Lima (2012) quando este afirma que atualmente novos recursos metodológicos têm sido analisados e testados.

Tavares (2014) e Sasseron (2015) também atribuem os desafios do ensino-aprendizagem a vários outros fatores, tais como, a falta de laboratórios, equipamentos e a desmotivação das instituições de ensino, mantendo uma distância entre a realidade social do estudantes e sala de aula, sendo que para Freire (1997) essa educação não desenvolve a criticidade do aluno, caracterizando-a como uma “educação bancária”.

Diante do exposto, buscou-se utilizar na construção desta SD a abordagem investigativa e o emprego dos Três Momentos Pedagógicos (TMP) descritos por Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2018). A temática “sucos artificiais” foi desenvolvida utilizando a Experimentação Química, alguns recursos tecnológicos e a Contextualização do conteúdo “Soluções Químicas”.

6 AULAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

6.1 Contexto do Produto Educacional

O Produto Educacional a seguir, estruturado pelos Três Momentos Pedagógicos, Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC) é apresentado na forma de uma Sequência Didática (SD) com a temática “sucos artificiais”. O objetivo é abordar a Experimentação Química e contextualizar o conteúdo de Soluções por meio de um ensino investigativo e problematizador.

Público-alvo: 2º Ano / Ensino Médio.

Objeto de conhecimento (Conteúdo): Soluções Químicas.

Temática: sucos artificiais.

Principais Conceitos Abordados: Tema gerador, Experimentação Química, Interdisciplinaridade, Contextualização do conteúdo, Ensino Investigativo e Problematização.

Competências gerais para Educação Básica:

- Executar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das Ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes;
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência específica de Ciências da Natureza e suas tecnologias: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Habilidades:

- Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;

- Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e TDIC – de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural;
- Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações;
- Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

Quantidade de aulas: quatro aulas de 50 minutos cada.

Objetivos Gerais:

- Preparar a aula visando o diálogo com os estudantes, tentando mostrar o quanto a Química está presente em seu dia-a-dia;
- Propiciar aos estudantes oportunidades para expor seus conhecimentos prévios em relação ao tema abordado, provenientes de seus estudos formais, de seu meio social e cultural;
- Problematizar situações reais envolvendo o cotidiano do estudante;
- Abrir espaço para diálogo entre os estudantes com a mediação do professor;
- Mostrar os riscos de acidentes na realização das Experimentações;
- Direcionar professores na elaboração e aplicação de uma Sequência Didática, utilizando na abordagem um tema gerador, a Experimentação Química, a contextualização do conteúdo, o Ensino Investigativo e a Problematização.
- Aplicar Experimentos Químicos de acordo com o conteúdo trabalhado em sala de aula;
- Ir além da motivação dos estudantes e da comprovação de teorias, propiciando a formação conceitual, procedimental e atitudinal dos estudantes, para que eles possam contribuir em seu meio social, político e econômico;
- Despertar o uso de Ciência e Tecnologia envolvendo a Sociedade e ambiente;
- Gerar atitudes, valores morais e éticos aos estudantes, para atuarem como cidadãos ativos e viverem em um ambiente sustentável.

6.2 Primeiro Momento Pedagógico: Problematização Inicial

A discussão inicial deverá ocorrer em grupos de até quatro estudantes (pequeno grupo), conforme sugestão de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), podendo ser adaptada conforme a realidade de cada Professor. Cada grupo necessita realizar a síntese das conclusões e fazer as devidas anotações, pois posteriormente será feita a apresentação e discussão envolvendo toda a turma.

O Professor deve organizar e atender cada grupo, determinando o tempo para cada atividade de acordo com as demandas que vão surgindo e o seu planejamento. No momento da discussão envolvendo toda a turma (grande grupo), deve-se reaver a síntese dos estudantes, articulando as discussões e desafiando-os a exprimir suas ideias. Situações contraditórias devem ser sondadas, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que manifestem suas opiniões.

Deve-se desenvolver metas, visando problematizar as falas e direcionar os estudantes para a introdução do que será desenvolvido na próxima etapa – Organização do Conhecimento – por meio de outras questões, formuladas pelo professor e de acordo com o seu planejamento que serão desenvolvidas no segundo momento.

6.2.1 Primeira aula

Principais Conceitos Abordados: Problematização Inicial, Tema gerador, Questões para o levantamento do conhecimento prévio, Ensino Investigativo, Materiais alternativos e Recursos tecnológicos.

Tempo necessário: 50 minutos (1 hora/aula).

Atividade I: Levantamento dos Conhecimentos Prévios

Objetivos da atividade I:

- Problematizar as falas dos estudantes durante a aula;
- Problematizar situações reais envolvendo o cotidiano dos estudantes;
- Propiciar aos estudantes oportunidades para expor seus conhecimentos prévios em relação ao tema abordado, provenientes de seus estudos formais, de onde vive e do seu meio social e cultural;
- Problematizar possíveis Experimentações Químicas a respeito da situação-problema;

- Problematizar a possibilidade de realizar Experimentações com materiais alternativos, principalmente em escolas que não possuem laboratório de Química;
- Ir direcionando para o que será abordado na aula seguinte (2ª aula);
- Explicar que será aberta uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom* e fazer o levantamento dos e-mails dos estudantes.

Desenvolvimento da atividade I

- Dividir a sala em grupos com no máximo quatro estudantes. O grupo irá escolher um líder que conduzirá as atividades e direcionará as demandas (estudos) individuais.
- Mostrar a situação-problema;
- Instigar cada grupo a levantar hipóteses de solução;
- Cada grupo deve anotar a síntese das conclusões;
- Observar quais foram as hipóteses levantadas por cada grupo;
- O Professor como mediador do processo deve organizar e atender os grupos, dimensionando o tempo para a atividade de acordo com o andamento do trabalho;
- Na discussão com toda a turma (grande grupo) o Professor deve resgatar a síntese dos alunos, coordenando as discussões e desafiando-os a expor suas ideias;
- O Professor deve explorar situações contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem.
- Instigar os estudantes a resolver a situação-problema problemas e levantar outros problemas, deixando-os trabalhar em um ambiente estimulador e desafiador, de forma autônoma, democrática, argumentativa;
- Comunicar aos estudantes que será aberta uma sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom* para desenvolver algumas atividades necessárias ao desenvolvimento da SD, como postagens de vídeos, arquivos e a realização de perguntas, além da possibilidade de tecer alguns comentários a respeito da temática.
- Solicitar o *e-mail* de cada estudante, o qual deve ser *Gmail*.

Situação-problema

Baseie-se em suas observações e experiências do dia a dia e realize uma discussão referente a situação-problema exposta no quadro 1 com seu grupo:

Quadro 1: A situação-problema apresentada na 1ª aula.

Tratar sobre a Química do suco artificial é falar sobre todas as substâncias que fazem parte da sua composição, bem como a especificação da ação de cada uma delas na formulação desse produto industrializado tão consumido pela população. Temos acesso fácil a sucos artificiais de várias marcas e sabores no mercado. Muitas são as pessoas que consomem esse tipo de produto diariamente sem conhecer muito bem os componentes utilizados na sua fabricação. Como se trata de um produto artificial, o que menos se encontra nele é a fruta propriamente. Esse tipo de suco não passa de uma mistura de açúcares, corantes e conservantes sem qualquer valor nutricional. Infelizmente, mais de 70% do seu conteúdo é açúcar.

Fonte: Brasil Escola. Química do suco artificial. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-suco-artificial.htm>

- 1) A ingestão de sucos artificiais pelos seres humanos pode fazer mal à saúde? Por quê?
- 2) É possível substituir o suco artificial por um outro produto mais nutritivo?
- 3) Você costuma ler os rótulos dos envelopes de suco, antes de prepará-los?
- 4) Por que é importante ler os rótulos dos envelopes de sucos artificiais?
- 5) Preparar um suco tem alguma relação com o preparo de Soluções Químicas?
- 6) Quando você vai ingerir um suco, o que você observa em relação ao paladar? O que isso tem a ver com a concentração do suco?
- 7) Qual o procedimento para deixar um suco doce?
- 8) Quando o suco fica muito doce, o que você poderá fazer para torná-lo menos doce? Conforme os seus procedimentos, ele poderá ficar menos concentrado? Por quê?
- 9) É possível calcular a concentração dos sucos? Como?
- 10) Um refresco é considerado uma mistura homogênea ou heterogênea?
- 11) No preparo de um refresco: O que é considerado soluto? E o que é considerado solvente?
- 12) É possível representar a temática “sucos artificiais” através de alguma Experimentação Química?

6.3 Segundo Momento Pedagógico: Organização do Conhecimento

Os saberes destacados como necessários para o entendimento e compreensão da temática e da Problematização Inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a mediação do Professor. O Professor deve empregar as mais variadas atividades, de maneira que ele possa desenvolver os conceitos científicos dos contextos problematizados.

A resolução de problemas e exercícios proveniente dos livros didáticos pode estar presente neste momento, visando a formação de conhecimentos específicos, porém se deve

tomar cuidado com a supervalorização deste tipo de abordagem, uma vez que é apenas um dos aspectos da problematização.

Prepare aulas visando o diálogo e a reflexão, procurando mostrar ao aluno que através daquela aprendizagem ele pode transformar o meio onde vive, de forma ética, política e econômica.

Abrir espaço, após a leitura dos textos e da Experimentação Química para discussões a respeito do tema gerador e suas problemáticas. É na leitura dos textos, na realização da Experimentação Química e/ou no momento do diálogo após a leitura e a Experimentação que o aluno deverá compreender a importância do tema escolhido e o que ele repercute em sua vida cotidiana. Poderá usar vídeos no lugar dos textos ou os dois recursos, dependerá da realidade de cada Escola.

A Organização do Conhecimento, segundo momento pedagógico, será desenvolvida na segunda e terceira aulas através da leitura e da Experimentação Química.

6.3.1 Segunda aula

Principais Conceitos Abordados: Organização do Conhecimento (OC), Textos, Experimentação Química, Laboratório, Materiais alternativos e o Conteúdo estudado.

Tempo necessário: 50 minutos (1hora/aula).

Atividade II: Leitura e contextualização do Tema

O problema do consumo de sucos artificiais pela população brasileira tem gerado preocupação ao Ministério da Saúde. Com base em quatro textos: i) Diferenças entre os tipos de suco, ii) Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir? iii) Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde e iv) Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos, sugere-se que o professor promova a organização dos conhecimentos. Os textos sugeridos são apresentados a seguir.

Antes da leitura e discussão com os estudantes, é importante planejar este momento, pensando em seu uso na sala de aula. Analisar pontos fundamentais para compreensão dos textos, como:

- a) Qual é o objetivo do autor do texto?
- b) Quais os saberes, específicos ou gerais, são necessários para a compreensão e análise dos textos?

Objetivos da atividade II

- Trabalhar o conteúdo químico através do tema gerador.
- Conscientizar a respeito da importância da leitura na vida do estudante. Cite exemplos: Prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), conhecimento de temas para realização de uma redação e desenvolvimento intelectual e profissional.
- Abrir espaço para diálogo entre os estudantes com a mediação do professor;
- Motivar os estudantes a participarem das aulas de Química, de forma que as mesmas possam contribuir em seu meio social, político, econômico e cultural;
- Gerar atitudes e valores morais e éticos aos estudantes, para atuarem como cidadãos ativos e viverem em um ambiente sustentável;
- Preparar a aula visando o diálogo com os estudantes, tentando mostrar o quanto a Química está presente em seu dia-a-dia;

Desenvolvimento da atividade II

- Dividir a sala em grupos com no máximo quatro estudantes. O grupo irá escolher um líder que conduzirá as atividades e direcionará as demandas (estudos) individuais.
- Mostrar a temática e as situações-problemas por meio dos textos 1,2,3 e 4;
- Instigar cada grupo a levantar hipóteses de solução;
- Cada grupo deve anotar a síntese das conclusões;
- Observar quais foram as hipóteses levantadas por cada grupo;
- O Professor como mediador do processo deve organizar e atender os grupos, dimensionando o tempo para a atividade de acordo com o andamento do trabalho;
- Na discussão com toda a turma (grande grupo) o Professor deve resgatar a síntese dos alunos, coordenando as discussões e desafiando-os a expor suas ideias;
- O Professor deve explorar situações contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem.
- O professor como mediador do processo deve instigar os estudantes a resolver algumas situações problemas e levantar outros problemas, deixando-os trabalhar em um ambiente estimulador e desafiador, de forma autônoma, democrática, argumentativa, levantando hipóteses e tomando suas próprias decisões.
- Oriente cada grupo a discutir sobre as possíveis soluções.
- Disponibilizar os materiais contendo as informações necessárias a respeito do conteúdo estudado, na plataforma *Google Classroom*, tais como, vídeos relacionados ao conteúdo

estudado, o link de acesso de alguns vídeos relacionados às explicações do conteúdo dado e de Experimentações Químicas, para que possam ver quantas vezes desejarem.

- As informações postadas na Sala de aula virtual são de suma importância para a terceira aula, pois os estudantes deverão ser comunicados a respeito do que será trabalhado na terceira aula.

Texto 1: Diferenças entre os tipos de suco.

Diferenças entre os tipos de suco

Suco natural, integral, concentrado, polpa de fruta, néctar, refresco e gaseificado. Existem diversas nomenclaturas diferentes para os diversos tipos de suco presentes no mercado, mas você sabe qual a diferença entre cada uma delas? Ou melhor! Sabia que existe um decreto que ajuda a classificar cada um desses tipos?

Estamos falando do Decreto nº 6.871 lançado em 2009, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A partir do artigo 18, e até o artigo 35, são estabelecidas regras para a classificação de bebidas não alcoólicas. Entre elas, os sucos.

Suco, como todos sabem, são bebidas não fermentadas feitas a partir de uma fruta, ou até mesmo de um vegetal. Além de não fermentada, é uma bebida não concentrada e não diluída que pode, ou não, ter adição de açúcar.

Vamos explicar simplificadamente cada uma dessas classificações a seguir:

Suco Natural – Participam dessa categoria sucos preparados na hora e com frutas frescas. Apresentam todos os benefícios da fruta e são ótimos para a saúde.

Suco Integral – Para um suco se encaixar nesta categoria ele deve vir sem adição de açúcar e em sua concentração natural, sem adição de água, conservantes ou aditivos.

Suco Concentrado – Nessa categoria estão os sucos que foram parcialmente desidratados. São aqueles sucos de garrafa de vidro que necessitam da adição de água para serem consumidos. Contêm açúcar, aromatizantes e conservantes em suas fórmulas.

Polpa de Fruta – Como o próprio nome sugere, esse produto é feito a partir da polpa da fruta congelada. Apesar de não ser concentrado, ele é, geralmente, batido junto de água ou leite, antes de ser consumido.

Néctar – O néctar costuma ser encontrado em mercados pronto para o consumo. É uma bebida adocicada, diluída em água e que precisa apresentar, pelo menos, 50% do extrato da fruta em sua composição.

Refresco – Refresco, também conhecido como suco em pó, é a bebida que foi desidratada completamente. Precisa ser diluído em água, contém conservantes, açúcar, aromatizantes, corantes e baixas quantidades de suco. É uma bebida bem pobre nutritivamente.

Gaseificado – Sim, esses são os famosos refrigerantes. No Brasil, mesmo este tipo de produto precisa de uma quantidade mínima de suco. No caso da laranja, por exemplo, é obrigatório, pelo menos, 10% da presença do suco em sua fórmula. Além disso, é uma bebida que contém açúcar, conservantes, gás carbônico, aromatizantes e corantes.

Disponível em: < <https://blogsingenta.com.br/diferencas-entre-os-tipos-de-suco/>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

Texto 2: Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir.

Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir?

Em pesquisa realizada com mais de 70 mil adolescentes brasileiros, foi levantado que 56% consomem bebidas açucaradas e 45% bebem refrigerante, ambas as bebidas ocupando o topo dos alimentos mais consumidos entre eles.

Mas a verdade é que o risco do consumo dessas bebidas não está apenas entre jovens. Muitas crianças, adultos e idosos também consomem refrigerantes e sucos artificiais quase que diariamente.

Em pesquisa realizada pelo IBGE em 2013, levantou que adultos consomem refrigerantes pelo menos 5 vezes na semana.

Cada vez mais cedo os pais oferecem essas bebidas para crianças e isso é consequência do consumo deles. As bebidas estão ocupando boa parte das casas do Brasil e muitas pessoas trocam a água por essas bebidas, o que é uma prática completamente errada.

O problema não é somente o açúcar

Apesar de o teor de açúcar contido nessas bebidas ser motivo suficiente para tornar o consumo prejudicial à saúde, essas bebidas apresentam ainda mais ingredientes perigosos. Alguns inclusive proibidos em países como Estados Unidos.

Ingredientes como corantes e estabilizantes artificiais apresentam risco à saúde e são precursores de doenças como cânceres diversos e doenças crônicas. Entre o refrigerante e suco artificial, não existe melhor opção.

Ambas são ricas nesses ingredientes prejudiciais para saúde.

Até mesmo as bebidas diets ou zero apresentam seus riscos, apesar de serem sem açúcar, principalmente devido aos adoçantes artificiais presentes nas mesmas.

A verdade é que essas bebidas não possuem sequer um nutriente que seja benéfico a saúde, tornando-as verdadeiras bebidas de calorias vazias.

Quais os riscos?

Os riscos para quem consome diariamente essas bebidas são realmente sérios e vão muito além do ganho de peso. Veja abaixo.

Diabetes: Pelo altíssimo e espantoso teor de açúcar tanto do refrigerante quanto dos sucos artificiais, o risco de desenvolver diabetes tipo 2 é indiscutível. O que acontece é que toda vez que é consumida uma quantidade exagerada de açúcar de uma vez só, o corpo precisa produzir muita insulina, hormônio responsável pela absorção da glicose. Essa insulina com o tempo passa a ser cada vez mais requerida e começa a não funcionar, fazendo com que o açúcar fique circulante no sangue, desenvolvendo resistência a insulina e logo em seguida, a diabetes tipo 2.

Depressão: Uma pesquisa realizada em Carolina do Norte (EUA) pelo Instituto Nacional de Saúde levantou relação entre o consumo de refrigerante e o desenvolvimento da depressão ao analisar mais de 260 mil adultos por 10 anos. O estudo afirma que o refrigerante contém ingredientes que prejudicam o funcionamento e produção normal de substâncias que são responsáveis pela sensação de bem estar, fazendo com que haja risco de desenvolvimento da depressão.

Doenças Renais: Custa muito caro para os rins metabolizarem tais substâncias contidas em bebidas artificiais, assim como o próprio consumo de álcool, o consumo de refrigerantes e sucos artificialmente adoçados também sobrecarregam os órgãos responsáveis pela filtração sanguínea.

Hipertensão e doenças cardiovasculares: Pelo acúmulo de gordura visceral que o consumo dessas bebidas proporciona, acaba sendo também um fator de risco direto para doenças cardiovasculares. A hipertensão é outro tipo de doença que pode inclusive ser controlada ao retirar o refrigerante, como observou um estudo realizado na Universidade de Louisiana, nos EUA.

Todas essas doenças podem ser facilmente desenvolvidas com o consumo exagerado dessas bebidas. Mas existem outras que podem ser desenvolvidas com o consumo em longo prazo, como: Câncer, Doenças intestinais, Gastrite, AVC e Alzheimer.

Continuando...

Alternativas melhores

É compreensível que ao retirar essas bebidas do consumo diário, acaba sendo necessário encontrar substitutos saudáveis para preencher o espaço. E existem alternativas infinitamente melhores para isso.

Tais atitudes podem mudar completamente o panorama de saúde de um país, melhorando índices de obesidade, sedentarismo e doenças crônicas.

A água com gás por exemplo é uma excelente alternativa para quem é viciado nas bolinhas gaseificadas do refrigerante. E vale saborizar a água com frutas como maçã verde, morangos ou laranjas, para quem adora um sabor a mais.

Para os sucos, preferir preparar com a polpa da fruta e água mineral de boa qualidade, aproveitando o doce natural das frutas, evitando usar açúcar para adoçar.

Sucos de frutas naturalmente mais doces dispensam a necessidade de adição de açúcar. Uma dica é utilizar polpa congelada, para que o suco fique deliciosamente geladinho!

Chás gelados também valem a pena. Feito em casa, com as ervas naturais compradas em feiras e infusão com água mineral de qualidade, é só esperar esfriar e adicionar algumas pedras de gelo.

Chás como erva mate, hibisco, chá de maçã, chá de casca de abacaxi tem sabores adoráveis e que combinam bastante com dias quentes. Mas nos dias frios, vale a pena fazê-lo quentinho.

E por fim, a água mineral natural é sempre a melhor opção dentre todas. O líquido é insubstituível e é sempre importante ressaltar que é essencial para saúde em todas as fases da vida.

Beba mais água e menos bebidas artificialmente adoçadas.

Disponível em: <<https://aguamineraltrezeilias.com.br/vida-saudavel/refrigerantes-e-sucos-artificiais-por-que-nao-consumir/>>. Acesso em: 17 març. 2020.

Texto 3: Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde.

Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde

Sabemos que as frutas fazem parte de qualquer plano alimentar para uma vida saudável. A indicação nutricional é de cinco porções de frutas por dia (exceto para diabéticos ou portadores de condições especiais, que devem consumir frutas de acordo com orientação de médico ou nutricionista). Porém, na correria do dia a dia, nem sempre conseguimos seguir essa orientação e trocamos as frutas por sucos de frutas. O problema é que muitas pessoas acreditam que ao ingerir sucos artificiais estão nutrido o organismo com vitaminas e minerais das frutas, enquanto, na verdade, estão bebendo preparados ricos em açúcares e conservantes que podem provocar danos à saúde.

Segundo números da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), no que diz respeito ao consumo de açúcares e gorduras por crianças, 32,3% das crianças com menos de dois anos de idade já consumiram ou consomem refrigerantes ou sucos artificiais. A PNS afirmou, ainda, que 23,4% dos brasileiros ingerem regularmente refrigerantes ou sucos artificiais (em cinco ou mais dias da semana).

O problema dos sucos industrializados

O consumo de sucos industrializados deve ser evitado sempre que possível, pois muitas marcas omitem a informação de que há adição de açúcar e de conservantes, além disso, mesmo os sucos 100% integrais passam pelo tratamento térmico UHT (*Ultra High Temperature*) ou pela prensagem a frio antes serem embalados. Esses processos alteram as propriedades nutritivas e outras características, como aroma e sabor do suco. Um suco natural de laranja, por exemplo, além de ser muito mais saboroso que o industrializado, oferece (em 200 ml) cerca de 80% da dose recomendada de vitamina C para um dia. Enquanto o suco de caixinha tem menos de 50% dessa vitamina.

Os sucos "de caixinha" apresentam doses muito altas de açúcares na composição, em média, duas colheres de sopa em 200 ml; além de outros ingredientes nocivos à saúde, como sódio, usado como conservante. Isso sem falar nos aditivos químicos (corantes, aromatizantes e estabilizantes): alguns podem causar reações graves, como a alergia provocada por corantes, problemas respiratórios, como asma e bronquite -, erupções cutâneas e dores de cabeça.

Para ser considerado suco, a bebida não pode ter nenhum aditivo químico nem açúcar (somente a frutose) e deve ter somente água e no mínimo 50% de fruta. As bebidas mais comuns nos supermercados não são sucos, e sim néctares ou refresco.

- **Néctar:** tem em média 30% de fruta e pode ser composto por açúcares ou adoçantes e aditivos químicos.

- **Refresco:** tem somente 10% de fruta e traz em sua composição doses altas de açúcares ou adoçantes e outros aditivos.

Disponível em: <<http://acinam.com.br/conheca-os-perigos-dos-sucos-artificiais-para-a-sua-saude/>>. Acesso em: 17 març. 2020.

Texto 4: Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos.

Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos

Piracicaba, 17 – A obesidade já atinge um em cada cinco brasileiros, o que representa um aumento de 60% em 10 anos, segundo o Ministério da Saúde. Os dados, divulgados nesta segunda-feira, 17, foram coletados pela Vigitel (Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) de fevereiro a dezembro de 2016.

O estudo indica que a população obesa passou de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, enquanto o excesso de peso avançou 26,3% no mesmo comparativo – e está presente em mais da metade dos adultos nas capitais brasileiras. Os dados apontam, ainda, que o índice de obesidade duplica a partir dos 25 anos e é maior entre os de menor escolaridade. Vale destacar que tais características são calculadas a partir do IMC (Índice de Massa Corporal) dos entrevistados (53.210 pessoas maiores de 18 anos, residentes nas capitais do País).

Programa de alimentação mundial

A constante abordagem do Ministério da Saúde quanto à alimentação da população brasileira tem relação com o programa "Década de Ação das Nações Unidas para a Nutrição (2016/2025)", que incentiva a adoção de dietas saudáveis e sustentáveis a nível global. O Brasil, especificamente, propõe três metas: conter o crescimento da obesidade na população adulta, reduzir o consumo de refrigerantes e sucos artificiais e ampliar em 17%, no mínimo, o percentual de adultos que consomem frutas e hortaliças regularmente até 2019.

Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-ccpea-obesidade-no-brasil-cresce-60-em-10-anos.aspx>>. Acesso em: 17 marc. 2020.

Divida os estudantes em pequenos grupos, analise os textos 1,2,3 e 4 e responda às questões:

- 1) O que significa dizer que um suco é uma bebida não fermentada, não concentrada e não diluída?
- 2) Vocês recomendam o uso de refrigerantes e sucos artificiais para crianças?
- 3) O mercado de sucos oferece mais de um tipo de suco? Explique.
- 4) Baseando-se nas informações do texto II e considerando que foram pesquisadas exatamente 70 mil pessoas, responda:
 - a) Qual o número de entrevistados que consomem bebidas açucaradas?
 - b) Qual o número de entrevistados que consomem refrigerantes?
- 5) Os corantes e estabilizantes artificiais presentes em sucos artificiais e refrigerantes podem ser os precursores de doenças? Em caso positivo, quais?
- 6) Porque o consumo exagerado de sucos artificiais e refrigerantes podem ocasionar ganho de peso?
- 7) O consumo de sucos artificiais e refrigerantes é indicado para pessoas com baixa nutrição?

Atividade III: Interagindo numa sala de aula virtual

Explicar como funciona a plataforma *Google Classroom* e como ela irá auxiliar nas atividades e na busca de conhecimento. Comunicar aos estudantes que informaram seu e-mail que os mesmos já foram cadastrados na plataforma *Google Classroom*. Dizer que foi enviado o convite para cada aluno e que cada um deverá aceitar o convite para ter acesso à sala de aula.

Informar o site <https://classroom.google.com/h> para acesso à plataforma *Google Classroom* e também o código específico da turma. O professor deverá acessar a sala de aula virtual e abastecê-la de todas as informações necessárias, desde simples conversas de motivação e orientação, apresentação de conhecimentos científicos, além da proposição de atividades.

6.3.2 Terceira aula

Principais Conceitos Abordados: Problema, Hipóteses, Recursos multimídia, Experimentação Química, Laboratório, Materiais alternativos e o Conteúdo estudado.

Tempo necessário: 50 minutos (1 hora/aula).

Principais Conceitos Abordados: Experimentação Química, Laboratório, Problema, Hipóteses, Materiais alternativos para realização de experimentos químicos; Recursos multimídia, Conteúdo estudado.

Tempo necessário: 50 minutos (1 hora/aula).

Objetivos:

- Problematizar as falas dos estudantes durante a aula;
- Aplicar Experimentos Químicos de acordo com o conteúdo trabalhado em sala de aula;
- Contribuir com o estudante em seu meio social, político e econômico;
- Motivar os estudantes a participarem das aulas de Química, de forma que as mesmas possam contribuir em seu meio social, político e econômico;
- Procurar ir além da motivação, buscando atingir os objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais, visando a participação dos estudantes nas atividades de maneira que as mesmas possam contribuir em seu meio social, político e econômico, conforme a sua realidade social;
- Gerar atitudes e valores morais e éticos nos estudantes, para atuarem como cidadãos ativos e viverem em um ambiente sustentável;
- Mostrar a possibilidade de usar os recursos multimídia em sala de aula.
- Apresentar situações problemas;

- Levantar hipóteses para a solução dos problemas;
- Fazer uso de recursos multimídia para informar os materiais necessários à aprendizagem, além de contribuir para que os próprios estudantes possam compartilhar as suas buscas;
- Fazer uso das Experimentações Químicas para aliar a teoria à prática.
- Inserir aqui outros objetivos relacionados às habilidades levantadas na BNCC, caso não tenha sido contemplado nos itens anteriores

Atividade IV: Realizando o experimento

Realizar uma Experimentação Química investigativa, através da temática “sucos artificiais”, visando ensinar o conteúdo de Soluções Químicas. A Experimentação abrirá momentos de diálogo e reflexão entre estudantes- estudantes e professor- estudantes.

Objetivos da atividade I:

- Motivar os estudantes a fazerem uso das Experimentações Químicas para aliar teoria e prática.
- Desenvolver atitudes e valores morais e éticos nos estudantes para atuarem como cidadãos ativos e viverem em um ambiente sustentável;
- Trabalhar a Experimentação Química utilizando o suco artificial, visando a aprendizagem do conteúdo de Soluções;
- Trabalhar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, visando a participação dos estudantes nas atividades de maneira que as mesmas possam contribuir em seu meio social, político e econômico, conforme a sua realidade social;
- Alertar sobre os possíveis riscos de acidente no desenvolvimento de Experimentações Químicas e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) necessários;
- Propor questões para análise de dados;
- Preparar a aula visando o diálogo com os estudantes, discutindo o quanto a Química está presente em seu dia-a-dia;
- Instigar os estudantes a participarem do processo de forma autônoma e reflexiva;
- Usar a plataforma *Google Classroom* para sanar eventuais dúvidas, através do Professor ou demais estudantes e também postar materiais que possam contribuir com todos os grupos em seus experimentos;
- Montar um Kit com materiais alternativos;

- Direcionar como a Experimentação Química pode ser realizada de maneira mais significativa, procurando integrar Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Desenvolvimento da Atividade IV:

- a) Dividir a sala em grupos com no máximo quatro estudantes. O grupo irá escolher um líder que conduzirá as atividades e direcionará as demandas (estudos) individuais.
- b) O líder do grupo irá conduzir as atividades e direcionará as demandas (estudos) individuais que auxiliará o grupo na confecção do experimento químico.
- c) O professor como mediador do processo deve instigar os estudantes a resolver algumas situações problemas e levantar outros problemas, deixando-os trabalhar em um ambiente estimulador e desafiador, de forma autônoma, democrática, argumentativa, levantando hipóteses e tomando suas próprias decisões.
- d) Montar um Kit com materiais alternativos (Figura 2). Mesmo que sua Escola tenha um laboratório equipado é importante mostrar aos estudantes as diferentes possibilidades de substituir esses equipamentos por materiais alternativos. O professor também poderá pedir aos próprios estudantes para ajudá-lo a montar o Kit.

Figura 2: Kit de materiais alternativos para a realização de experimento sobre o tema: sucos artificiais.



Fonte: Próprios autores.

- e) O professor deverá mostrar os riscos de acidente no desenvolvimento de Experimentações Químicas e os EPIs necessários.
- f) Faça uma Experimentação relacionada ao tema gerador e envolvendo o conteúdo estudado, conforme o roteiro 1. Procure durante o experimento dar oportunidade para os estudantes questionarem, dialogarem e argumentarem, de forma que tirem suas próprias conclusões.

Roteiro 1: Roteiro da atividade experimental.**ROTEIRO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL****Atividade Experimental:** Preparação de refresco

Uma atividade muito comum no laboratório didático é o preparo de Soluções Químicas que envolvem diferentes variáveis. A técnica envolve a pesagem, medida de volume, a transferência correta da massa da substância e o acréscimo da quantidade exata de líquido etc. O rigor exige materiais de laboratório bem calibrados, como balão volumétrico e balança. Na ausência dos materiais indicados, eles poderão ser substituídos por materiais alternativos. Os riscos de acidentes deverão sempre ser observados.

Observação: Divida os estudantes em grupos de até 4 estudantes, faça o registro de suas atividades através de desenhos, fotos e filmagens para ser postados na sala de aula virtual na plataforma *Google Classroom*.

Materiais

- Água destilada (ou filtrada)
- 1 Bureta (ou garrafa PET) para colocar a água de 2 L.
- 5 Béqueres (ou copo plástico graduado transparente) de 500 ml.
- 5 colheres
- Balança
- 5 massas variadas de suco artificial. Procure sugerir massas diferentes para cada grupo de estudantes. As massas podem ser medidas pelo professor ou aluno, pois depende da realidade de cada escola. Caso a escola não possua balança, o professor pode medir a massa em uma balança de supermercado e já levar separadas em saquinhos.

Sugestões:

- a) 2g, 8g, 25g, 60g e 80g b) 3g, 10g, 28g, 50g e 90g c) 4g, 12g, 30g, 45g, 85g
d) 2g, 7g, 18g, 32g e 82g e) 3g, 9g, 28g, 60g e 100g

Procedimento

1. Coloque as massas de pó nos cinco béqueres (ou copos plásticos graduados) de 500 ml.
2. Complete cada um dos cinco béqueres (ou copos plásticos graduados) com água até a medida de 200 ml.
3. Logo após mexa bem e evite derramar.
4. Faça a análises e comparações entre cinco experimentos.

Destino dos resíduos

Os resíduos desta prática podem ser descartados na pia, sob água corrente.

Análise dos dados:

1) Complete a tabela abaixo:

Experimento	Massa	Volume	Coloração	Relação massa e volume
1				
2				
3				
4				
5				

- 2) O que você percebe de diferente nos cinco experimentos?
- 3) A que você atribui essa variação?
- 4) Você sabe dizer o que indica o resultado da relação massa e volume?
- 5) Além dos dados mostrados na tabela, você pode relatar alguma informação que considere importante a respeito do experimento?
- 6) Em qual desses experimentos o refresco preparado causará menos mal a saúde?
- 7) As misturas realizadas são consideradas homogêneas ou heterogêneas.
- 8) Observe o modo de preparo informado no envelope do suco e indique qual dos experimentos possui uma concentração mais próxima da recomendada no envelope.
- 9) Vocês recomendariam para uma pessoa desnutrida um dos cinco refrescos? Em caso negativo, vocês teriam outra sugestão de bebida para esta pessoa?
- 10) O consumo de sucos artificiais pode levar a pessoa a ter ganho de peso?
- 11) Qual o valor da concentração nos cinco experimentos químicos?

g) Observar os diversos fatores que irão influenciar na execução da aula prática, como a seleção dos experimentos, material e reagentes utilizados e as instalações da escola. Os fatores devem ser bem analisados, pois as ações a serem executadas precisam ter clareza e ser de possível execução, uma vez que o estudante necessita se sentir dentro de um mundo real, onde ele possa produzir com grande intensidade.

h) Observar quais foram as hipóteses levantadas por cada grupo.

i) Orientar cada grupo a discutir sobre as possíveis soluções.

j) Disponibilizar os materiais contendo as informações necessárias a respeito do conteúdo estudado, na plataforma *Google Classroom*: vídeos relacionados ao conteúdo estudado, o link de acesso de alguns vídeos relacionados a explicações do conteúdo dado e de Experimentações Químicas para que possam ver quantas vezes desejarem.

k) Motivar os estudantes a produzirem vídeos dos seus trabalhos e tirarem fotos, desde o início da confecção até o final da apresentação, de forma que procurem retratar a realidade e depois postar o registro na plataforma *Google Classroom*.

6.4 Terceiro Momento Pedagógico: Aplicação do Conhecimento

Este momento se dedica a abordar sistematicamente o saber que vem sendo assimilado pelo estudante, para analisar e interpretar tanto o contexto inicial que determinou o seu estudo como outro contexto que, apesar de não estar ligado diretamente ao motivo inicial, pode ser entendido pelo mesmo saber.

Diversas atividades devem ser desenvolvidas, como as realizadas no momento anterior, buscando a generalização de conceitos que já foram abordados e até mesmo formulando os chamados problemas abertos. Este instante tem como meta, capacitar os estudantes a empregar os conhecimentos adquiridos, visando formá-los para que saibam articular a conceituação científica com sua realidade.

6.4.1 Quarta aula

Principais Conceitos Abordados: Experimentação Química, Conteúdo de Soluções, Mapa Conceitual e desenho.

Tempo necessário: 50 minutos (1 hora/aula).

Objetivos:

- Levantar discussões a respeito da temática, do conteúdo de Soluções e da Experimentação Química;

- Realizar Mapas conceituais e desenhos englobando todas as atividades desenvolvidas;
- Formular um problema aberto.

Desenvolvimento:

- 1) Solicitar aos estudantes que elaborem um mapa conceitual representando a aprendizagem adquirida ao longo das atividades;
- 2) Os estudantes deverão realizar desenhos mostrando o que os marcaram ao longo de todas as atividades.
- 3) Solicitar a elaboração de um pequeno texto no qual os estudantes poderão exprimir os saberes construídos a respeito do conteúdo de Soluções, da temática “sucos artificiais” e da contribuição da Experimentação no decorrer do processo.
- 4) No final reunir o grande grupo (Turma) para discutir os mapas conceituais e os desenhos.

Situação-problema

Faça a leitura do texto 5, visando a aplicação do conhecimento construído através de um problema aberto, envolvendo a temática café. O tema foi escolhido devido se relacionar ao conteúdo de Soluções e o café estar presente na realidade da maioria dos brasileiros.

Texto 5: Confira 6 dicas para melhorar o sabor do seu café**CONFIRA 6 DICAS PARA MELHORAR O SABOR DO SEU CAFÉ**

Há quem diga que para fazer um bom café não há nenhum segredo especial no preparo, mas se fosse assim, não existiriam aquelas situações constrangedoras nas quais mal conseguimos terminar de tomar uma pequena xícara, de tão intragável que está a bebida. Quantas vezes o cafezinho que a gente tanto ama não vira um vilão por conta do sabor ruim?

E o pior é estragar um café de qualidade por causa de erros básicos no processo de preparação do seu cafezinho. Que desperdício!

Saiba que existem algumas dicas e detalhes que podem melhorar o sabor do seu café, mesmo que você não seja um craque na arte de prepará-lo. O tipo de água e até mesmo a qualidade dos grãos pode influenciar no sabor da bebida, além disso, o equilíbrio entre a água e o pó é fundamental. Confira a seguir mais sugestões e informações para você fazer um café incrível até a última gota!

PREFIRA A ÁGUA MINERAL OU FILTRADA

Nada de sair ligando a torneira e encher o bule para preparar seu café! A água sem filtrar, mesmo depois de submetida a altas temperaturas, pode apresentar resíduos sólidos, que de uma forma ou de outra, alteram o sabor da bebida. Segundo especialistas, o ideal é optar por água filtrada ou mineral. Melhor ainda se a máquina de café tiver um filtro interno!

FIQUE DE OLHO NA PROPORÇÃO

Outro detalhe muito importante é se atentar à proporção da água e do pó. O mais indicado é buscar o equilíbrio, para que a bebida não fique forte nem fraca demais. O ideal para preparar um café curto ou expresso normal é usar de 30 a 50 ml para 7 g de café. Já para o típico café caseiro, feito com filtro de papel, o recomendado é usar de cinco a seis colheres de sopa para um litro de água.

NÃO DEIXE A ÁGUA FERVER

Ao contrário do que muitos pensam, o café mais saboroso não é feito com água fervida. A água do preparo deve estar a aproximadamente 90 graus, do contrário, acontece uma perda de oxigênio que altera consideravelmente a acidez do café. Cumpre ressaltar que o ponto certo é a água em movimento, porém sem bolhas grandes e vapor forte.

MANTENHA O PÓ DE CAFÉ NA GELADEIRA

Depois de aberto, o pó do café deve ser guardado na geladeira. A baixa temperatura tem o poder de preservar todos os aromas e sabores da bebida. O pó pode ser guardado em potes específicos ou na embalagem original, desde que devidamente fechado.

NÃO MISTURE AÇÚCAR COM A ÁGUA

Você já deve ter ouvido que café bom é café puro. Na verdade, o açúcar e o adoçante mascaram o sabor e comprometem as propriedades da bebida. Se você não conseguir abrir mão de adoçar o café, faça isso depois de pronto. Quando o açúcar é colocado durante o preparo, ele muda o ponto da ebulição, vira xarope e consequentemente, altera o sabor do café.

CONSUMA O CAFÉ NA HORA

O café saboroso é o café fresco. Nunca requeente a bebida e procure consumi-la dentro de no máximo uma hora. Mesmo dentro da garrafa térmica, o sabor não é preservado, apesar dos nutrientes serem mantidos.

Referência:

Confira 6 dicas para preparar um bom café. **Clube café**, 26 de maio, 2014. Link disponível em: <http://blog.clubccafe.net.br/dicas-melhorar-sabor-cafe/>. Acesso em 17 març. 2020.

Para a Associação Brasileira da Indústria de Café – ABIC o aumento do consumo de café no Brasil seguirá em plena expansão, acompanhando uma tendência que também se observa em nível mundial. O café é preparado em casas, cafeterias, panificadoras e outros pontos fornecedores.

Divida os estudantes em pequenos grupos, oriente para a leitura e análise do texto 5 e na sequência para que respondam as seguintes questões:

- 1) Porque a água perde oxigênio quando ferve?
- 2) O café possui caráter ácido ou básico?
- 3) Porque o acréscimo de açúcar altera o ponto de ebulição da água?
- 4) Explique como a garrafa térmica se mostra eficiente para conservar o café quente.
- 5) Quando o café é preparado o que determina ele ser fraco, moderado ou forte?
- 6) Qual a concentração existente em um café expresso normal, pensando que foi feito de modo ideal e utilizando a média do volume relatado no texto 5 a respeito da temática café?
- 7) Na preparação do cafezinho feito em sua casa, você sabe dizer qual a concentração utilizada? (Considere que uma colher de sopa possua 16 g).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste produto educacional baseado em estudos bibliográficos e em metodologias ativas propostas na disciplina “Fundamentos e Estratégias Educacionais no Ensino de Ciências: Aprendizagem Ativa e Significativa” ofertada no mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás., espero convencer os professores sobre a importância das novas tendências educacionais e do uso dos Experimentos Químicos integrando Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, como primordiais nas aulas de Química. Procuro também valorizar o professor, pois entendo que ele é a peça chave para mediar todas as estratégias necessárias, propondo novas problematizações e sempre com o foco no estudante. Acredito que o diálogo entre professor e estudantes aumentará, pois através das discussões propostas, o estudante terá oportunidade de levar para sala de aula suas demandas diárias. O ensino-aprendizagem acontecendo dessa forma, o aluno se sentirá motivado, uma vez que o seu aprendizado possui vínculo e sentido direto com o seu cotidiano.

8 REFERÊNCIAS

BERBEL, N. A. N. Aplicações da Metodologia da Problematização e seu potencial transformador. In: _____ (Org.). **Conhecer e intervir**: o desafio da metodologia da problematização. Editora UEL, 2001. p. 1-18.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_1_10518.pdf. Acesso em: 22 abr. 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências fundamentos e métodos. 5 ed. São Paulo: **Cortez**, 2018. 285 p.

_____. Ensino de ciências fundamentos e métodos. 4 ed. São Paulo: **Cortez**, 2011.

FERREIRA, W. M.; ROCHA, L. B. da; SANTOS, L. D. dos; SANTOS, B. L. S. R.; PITANGA, A. F. Corantes: Uma Abordagem com Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) Usando Processos Oxidativos Avançados. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 249-257, nov. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

_____. Educação "bancária" e educação libertadora. **Introdução à psicologia escolar**, v. 3, p. 61-78, 1997.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GONÇALVES, F. P. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; CAMELO, M. H.; FALCONI, S.; MATOS, K.F. de O. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: IV Seminário Nacional Programa ABC na Educação Científica Mão na Massa, 4.; 2008, São Paulo. **Cadernos de Trabalhos do IV Seminário Nacional do Programa ABC na Educação Científica Mão na Massa**. São Paulo: Estação Ciência USP, 2008. p. 212-217.

LIMA, J. O. G de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, set. 2012.

SALESSE, A. M. T. **A experimentação no ensino de química: importância as aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. 2012. Monografia (Especialista em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino a Distância) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P. do; MARCONDES, M. E. R. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: EDUSP, 2013.

TAVARES, P. C. **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o Ensino de Ciências nas turmas do 8º ano da Escola Municipal Maria Caproni de Oliveira**, Município de Carvalhópolis-MG. 2012. 46f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Machado, 2013.

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

APÊNDICE 1: TUTORIAL *GOOGLE CLASSROOM*

Algumas dicas para professores e alunos de como utilizar o *Google Classroom* (*Google Sala de Aula*)

Google Classroom é dos sistemas de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Ele é um recurso do *Google Apps* para a área de educação e foi lançado para o público em agosto de 2014.

O *Google Classroom* está disponível na web como site e como aplicativo para smartphones (Android e iOS), o mesmo tem sido muito usado por professores que pretendem completar suas aulas com conteúdo e/ou atividades à distância. Por meio do *Google Classroom*, os professores podem executar várias ações, entre elas, anexar materiais em PDF, atividades, vídeos e links, além de poder manter um diálogo constante com os participantes da sala de aula virtual e realizar questões de múltipla escolha ou respostas curtas.

Veja, por meio desse tutorial, como fazer o login, entrar na sala de aula virtual e utilizar o *Google Classroom*, como professor e como aluno.

Figura 1: Logo *Google Sala de Aula*



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

O PASSO A PASSO PARA PROFESSORES

1º passo – Primeiramente se inscreva no Gmail e crie uma conta do Google. A partir de sua conta, você poderá ter acesso ao *Google Classroom*.

2º passo – Acesse a plataforma *Google Classroom* por meio do Gmail ou baixe o aplicativo *Google Classroom* por uma das páginas, disponíveis em:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt_BR
<https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-classroom.html>

Figura 2: Plataforma *Google Sala de Aula* para acesso como Professor.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

3º passo – Selecione uma conta Gmail para acessar o *Google Classroom*. Para logar com outra conta, selecione a opção "tentar com outra conta".

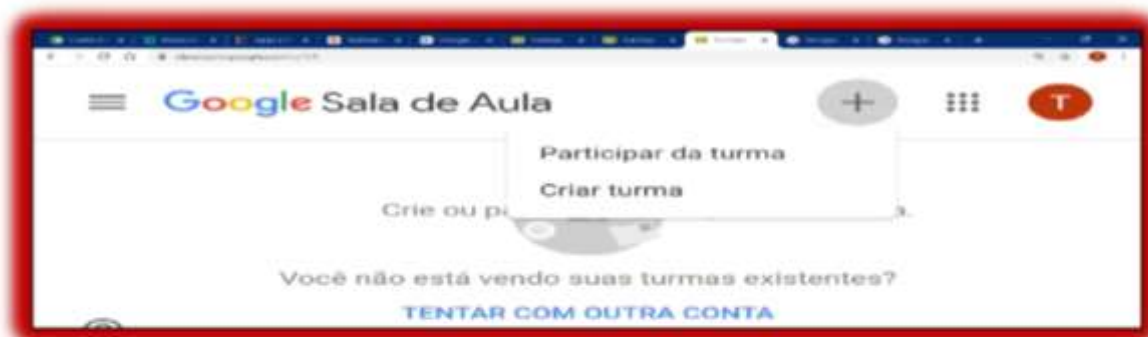
Figura 3: Criar ou participar da sua primeira turma como Professor.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

4º passo – Para criar ou entrar em uma turma, assinala o ícone "+" no canto superior direito da tela.

Figura 4: Criar ou entrar em uma turma como Professor, assinalando o ícone "+".



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

5º passo – Quando se faz a opção por criar uma conta, aparecerá uma notificação, a qual deverá ser analisada, pois dependendo da forma que será usada a plataforma, será necessário a escola se inscrever para uma conta gratuita do *G Suite for Education*. Caso não seja necessário a escola se inscrever, marque que leu e concordou, depois clique em “Continuar”.

6º passo – Para Criar a turma, adicione: nome da turma (obrigatório), seção, assunto e sala. Após o preenchimento, clique em “criar”.

Figura 5: Adicionar nome da turma, seção, assunto e sala.

Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

7º passo – Veja que a turma foi criada. Aparecerá o nome da turma, a seção e o código da turma. A sala de aula virtual disponibiliza quatro áreas: **Mural, Atividades, Pessoas e Notas**. O professor já pode tecer algum comentário, pois será visto pelas pessoas que entrarem na turma.

Figura 6: Verificar a turma criada pelo Professor e o código da turma.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

8º passo – Por meio da área de pessoas, o professor poderá convidar outros professores ou alunos para participarem da turma. O professor poderá cadastrar os e-mails dos professores e alunos e enviar-lhes o convite via e-mail, ou pode fornecer o “código da turma”.

9º passo – Para convidar os alunos por e-mail, assinale o ícone ao lado de "Alunos" e digite seus endereços de e-mails. Pressione "Adicionar destinatário" e, depois, "Convidar".

Figura 7: Enviar convite por e-mail.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

10º passo – Para atribuir trabalhos para a turma, entre na área de “Atividades” na barra superior e logo após, clique em “+ Criar”. Nesta área o professor pode criar atividades e perguntas, usar tópicos para organizar as atividades em módulos ou unidades e ordenar os trabalhos.

Figura 8: Entrar na área de atividades.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

11º passo – Após clicar em “+ Criar” aparecerá para a escolha do professor, as seguintes opções: atividade, atividade com teste, pergunta, material, reutilizar postagem e tópico.

Figura 9: Opções da área de atividades.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

12º passo – Coloque um título e instruções (opcional) para a atividade. O professor poderá direcionar a “pontuação” da atividade, fixar uma “data de entrega”, criar um tópico e selecionar os alunos que ele quer direcionar a atividade. Dentro da atividade, é possível adicionar ou criar arquivos do documento, apresentações, planilhas, desenhos e formulários *Google*. Para adicionar anexos, clique em “adicionar” e abrirá as opções *Google Drive*, *Link*, *Arquivo* e *YouTube*.

Figura 10: Colocar título e instruções para as atividades.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

13º passo – Para escrever as questões, selecione "Pergunta", descreva as questões e clique em "perguntar". Também para postar arquivo, videos, etc., selecione "Material", adicione um título e clique em "postar". Para realizar mudanças na área de Atividades, clique nos "três pontinhos" situados do lado direito da atividade e depois faça a opção por "editar" ou "excluir".

Figura 11: Descrever as questões, postar arquivos, videos, etc.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

O PASSO A PASSO PARA ALUNOS

1º passo – Primeiramente se inscreva no Gmail e crie uma conta do Google. A partir de sua conta, você poderá ter acesso ao *Google Classroom*.

2º passo – Baixe o aplicativo Google Classroom por uma das páginas, disponíveis em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt_BR, <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-classroom.html> ou acesse a plataforma Google Classroom por meio do Gmail.

Figura 12: Plataforma *Google Sala de Aula* para acesso como Aluno.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

3º passo – Selecione uma conta Gmail para acessar o *Google Classroom*. Para logar com outra conta, selecione a opção "tentar com outra conta".

Figura 13: Criar ou participar da sua primeira turma como Aluno.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

4º passo – Para participar de uma turma, assinala o ícone "+" no canto superior direito da tela.

Figura 14: Criar ou entrar em uma turma como Aluno, assinalando o ícone "+".



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

5º passo – Quando se faz a opção por participar da turma, será solicitado ao aluno que peça ao professor o código da turma. O aluno deverá preencher o código e clicar em "participar".

Figura 15: Preencher o código da turma.

Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

6º passo – Se o aluno seguir todos os passos, ele já estará participando da turma. Aparecerá o nome da turma e a seção. A sala de aula virtual disponibiliza quatro áreas: **Mural**, **Atividades** e **Pessoas**. O aluno já pode ver atualizações sobre a turma e conectar com seus colegas.

Figura 16: Participação na turma pelo Aluno.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

7º passo – Para responder as perguntas, clique na área de “Atividades”, depois “Ver pergunta”, e em seguida, digite a resposta e clique em “Entregar”.

Figura 17: Responder as perguntas das atividades.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

8º passo – Para acessar o material, clique na área de “Atividades”, depois clique na aba do “arquivo postado”.

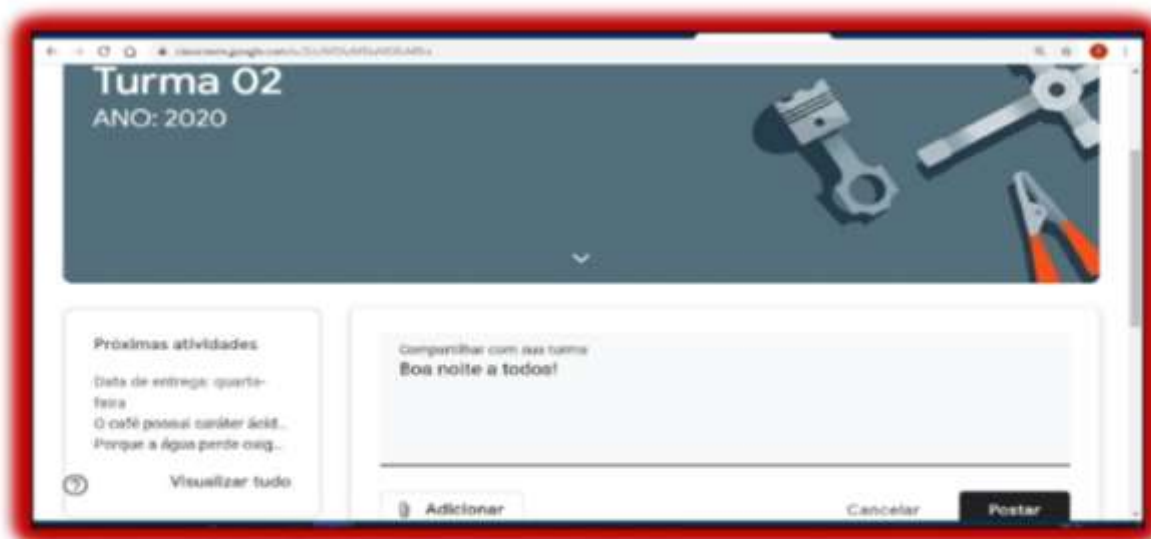
Figura 18: Acessar o material.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

9º passo – Para compartilhar um comentário com toda a sua turma. Descreva o comentário no local indicado pela frase “Compartilhe algo com sua turma...”. Depois clique em “Postar”. Toda a turma terá acesso ao seu comentário.

Figura 19: Compartilhar comentário com sua turma.



Fonte: Plataforma *Google Sala de Aula* acessada através do *Gmail*

Vários tutoriais estão disponíveis na web, este tutorial simplificado foi elaborado com o

objetivo de auxiliar, professores e alunos, em suas atividades utilizando o *Google Classroom* (*Google Sala de Aula*).

Referências

FABRO, C. *Google Classroom: como usar a sala de aula virtual como professor e aluno*. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2020/03/google-classroom-como-usar-a-sala-de-aula-virtual-como-professor-e-aluno.ghtml>>. Acesso em: 17 maio 2020.

GOOGLE CLASSROOM. In: Wikipédia, a enciclopédia livre. Wikimedia, 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Classroom>. Acesso em: 17 maio 2020.



PPEC / UEG

ANEXOS

ANEXO 1

TEXTO I

Diferenças entre os tipos de suco

Suco natural, integral, concentrado, polpa de fruta, néctar, refresco e gaseificado. Existem diversas nomenclaturas diferentes para os diversos tipos de suco presentes no mercado, mas você sabe qual a diferença entre cada uma delas? Ou melhor! Sabia que existe um decreto que ajuda a classificar cada um desses tipos?

Estamos falando do Decreto nº 6.871 lançado em 2009, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A partir do artigo 18, e até o artigo 35, são estabelecidas regras para a classificação de bebidas não alcoólicas. Entre elas, os sucos.

Suco, como todos sabem, são bebidas não fermentadas feitas a partir de uma fruta, ou até mesmo de um vegetal. Além de não fermentada, é uma bebida não concentrada e não diluída que pode, ou não, ter adição de açúcar.

Vamos explicar simplificadamente cada uma dessas classificações a seguir:

Suco Natural – Participam dessa categoria sucos preparados na hora e com frutas frescas. Apresentam todos os benefícios da fruta e são ótimos para a saúde.

Suco Integral – Para um suco se encaixar nesta categoria ele deve vir sem adição de açúcar e em sua concentração natural, sem adição de água, conservantes ou aditivos.

Suco Concentrado – Nessa categoria estão os sucos que foram parcialmente desidratados. São aqueles sucos de garrafa de vidro que necessitam da adição de água para serem consumidos. Contém açúcar, aromatizantes e conservantes em suas fórmulas.

Polpa de Fruta – Como o próprio nome sugere, esse produto é feito a partir da polpa da fruta congelada. Apesar de não ser concentrado, ele é, geralmente, batido junto de água ou leite, antes de ser consumido.

Néctar – O néctar costuma ser encontrado em mercados pronto para o consumo. É uma bebida adocicada, diluída em água e que precisa apresentar, pelo menos, 50% do extrato da fruta em sua composição.

Refresco – Refresco, também conhecido como suco em pó, é a bebida que foi desidratada completamente. Precisa ser diluído em água, contém conservantes, açúcar, aromatizantes, corantes e baixas quantidades de suco. É uma bebida bem pobre nutritivamente.

Gaseificado – Sim, esses são os famosos refrigerantes. No Brasil, mesmo este tipo de produto precisa de uma quantidade mínima de suco. No caso da laranja, por exemplo, é obrigatório, pelo menos, 10% da presença do suco em sua fórmula. Além disso, é uma bebida que contém açúcar, conservantes, gás carbônico, aromatizantes e corantes.

Disponível em: <https://blogsyngenta.com.br/diferencas-entre-os-tipos-de-suco/>.
Acessado em: 07 out. 2019.

ANEXO 2

TEXTO II

Refrigerantes e sucos artificiais: Por que não consumir?

Em pesquisa realizada com mais de 70 mil adolescentes brasileiros, foi levantado que 56% consomem bebidas açucaradas e 45% bebem refrigerante, ambas as bebidas ocupando o topo dos alimentos mais consumidos entre eles.

Mas a verdade é que o risco do consumo dessas bebidas não está apenas entre jovens. Muitas crianças, adultos e idosos também consomem refrigerantes e sucos artificiais quase que diariamente.

Em pesquisa realizada pelo IBGE em 2013, levantou que adultos consomem refrigerantes pelo menos 5 vezes na semana.

Cada vez mais cedo os pais oferecem essas bebidas para crianças e isso é consequência do consumo deles. As bebidas estão ocupando boa parte das casas do Brasil e muitas pessoas trocam a água por essas bebidas, o que é uma prática completamente errada.

O problema não é somente o açúcar

Apesar de o teor de açúcar contido nessas bebidas ser motivo suficiente para tornar o consumo prejudicial à saúde, essas bebidas apresentam ainda mais ingredientes perigosos. Alguns inclusive proibidos em países como Estados Unidos.

Ingredientes como corantes e estabilizantes artificiais apresentam risco à saúde e são precursores de doenças como cânceres diversos e doenças crônicas. Entre o refrigerante e suco artificial, não existe melhor opção.

Ambas são ricas nesses ingredientes prejudiciais para saúde.

Até mesmo as bebidas diets ou zero apresentam seus riscos, apesar de serem sem açúcar, principalmente devido aos adoçantes artificiais presentes nas mesmas.

A verdade é que essas bebidas não possuem sequer um nutriente que seja benéfico a saúde, tornando-as verdadeiras bebidas de calorias vazias.

Quais os riscos?

Os riscos para quem consome diariamente essas bebidas são realmente sérios e vão muito além do ganho de peso. Veja abaixo.

Diabetes: Pelo altíssimo e espantoso teor de açúcar tanto do refrigerante quanto dos sucos artificiais, o risco de desenvolver diabetes tipo 2 é indiscutível. O que acontece é que toda vez que é consumida uma quantidade exagerada de açúcar de uma vez só, o corpo precisa produzir muita insulina, hormônio responsável pela absorção da glicose. Essa insulina com o tempo passa a ser cada vez mais requerida e começa a não funcionar, fazendo com que o açúcar fique circulante no sangue, desenvolvendo resistência a insulina e logo em seguida, a diabetes tipo 2.

Depressão: Uma pesquisa realizada em Carolina do Norte (EUA) pelo Instituto Nacional de Saúde levantou relação entre o consumo de refrigerante e o desenvolvimento da depressão ao analisar mais de 260 mil adultos por 10 anos. O estudo afirma que o refrigerante contém ingredientes que prejudicam o funcionamento e produção normal de substâncias que são responsáveis pela sensação de bem estar, fazendo com que haja risco de desenvolvimento da depressão.

Doenças Renais: Custa muito caro para os rins metabolizarem tais substâncias contidas em bebidas artificiais, assim como o próprio consumo de álcool, o consumo de refrigerantes e sucos artificialmente adoçados também sobrecarregam os órgãos responsáveis pela filtração sanguínea.

Hipertensão e doenças cardiovasculares: Pelo acúmulo de gordura visceral que o consumo dessas bebidas proporciona, acaba sendo também um fator de risco direto para doenças cardiovasculares. A hipertensão é outro tipo de doença que pode inclusive ser controlada ao retirar o refrigerante, como observou um estudo realizado na Universidade de Louisiana, nos EUA.

Todas essas doenças podem ser facilmente desenvolvidas com o consumo exagerado dessas bebidas. Mas existem outras que podem ser desenvolvidas com o consumo em longo prazo, como: Câncer, Doenças intestinais, Gastrite, AVC e Alzheimer.

Alternativas melhores

É compreensível que ao retirar essas bebidas do consumo diário, acaba sendo necessário encontrar substitutos saudáveis para preencher o espaço. E existem alternativas infinitamente melhores para isso.

Tais atitudes podem mudar completamente o panorama de saúde de um país, melhorando índices de obesidade, sedentarismo e doenças crônicas.

A água com gás por exemplo é uma excelente alternativa para quem é viciado nas bolinhas gaseificadas do refrigerante. E vale saborizar a água com frutas como maçã verde, morangos ou laranjas, para quem adora um sabor a mais.

Para os sucos, preferir preparar com a polpa da fruta e água mineral de boa qualidade, aproveitando o doce natural das frutas, evitando usar açúcar para adoçar.

Sucos de frutas naturalmente mais doces dispensam a necessidade de adição de açúcar. Uma dica é utilizar polpa congelada, para que o suco fique deliciosamente geladinho!

Chás gelados também valem a pena. Feito em casa, com as ervas naturais compradas em feiras e infusão com água mineral de qualidade, é só esperar esfriar e adicionar algumas pedras de gelo.

Chás como erva mate, hibisco, chá de maçã, chá de casca de abacaxi tem sabores adoráveis e que combinam bastante com dias quentes. Mas nos dias frios, vale a pena fazer ele quentinho.

E por fim, a água mineral natural é sempre a melhor opção dentre todas. O líquido é insubstituível e é sempre importante ressaltar que é essencial para saúde em todas as fases da vida.

Beba mais água e menos bebidas artificialmente adoçadas.

Disponível em: <https://aguamineraltrezetilias.com.br/vida-saudavel/refrigerantes-e-sucos-artificiais-por-que-nao-consumir/>. Acessado em: 07 out. 2019.

ANEXO 3

TEXTO III

Conheça o perigo dos sucos artificiais para a saúde

Sabemos que as frutas fazem parte de qualquer plano alimentar para uma vida saudável. A indicação nutricional é de cinco porções de frutas por dia (exceto para diabéticos ou portadores de condições especiais, que devem consumir frutas de acordo com orientação de médico ou nutricionista). Porém, na correria do dia a dia, nem sempre conseguimos seguir essa orientação e trocamos as frutas por sucos de frutas. O problema é que muitas pessoas acreditam que ao ingerir sucos artificiais estão nutrindo o organismo com vitaminas e minerais das frutas, enquanto, na verdade, estão bebendo preparados ricos em açúcares e conservantes que podem provocar danos à saúde.

Segundo números da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), no que diz respeito ao consumo de açúcares e gorduras por crianças, 32,3% das crianças com menos de dois anos de idade já consumiram ou consomem refrigerantes ou sucos artificiais. A PNS afirmou, ainda, que 23,4% dos brasileiros ingerem regularmente refrigerantes ou sucos artificiais (em cinco ou mais dias da semana).

O problema dos sucos industrializados

O consumo de sucos industrializados deve ser evitado sempre que possível, pois muitas marcas omitem a informação de que há adição de açúcar e de conservantes, além disso, mesmo os sucos 100% integrais passam pelo tratamento térmico UHT (*Ultra High Temperature*) ou pela prensagem a frio antes serem embalados. Esses processos alteram as propriedades nutritivas e outras características, como aroma e sabor do suco. Um suco natural de laranja, por exemplo, além de ser muito mais saboroso que o industrializado, oferece (em 200 ml) cerca de 80% da dose recomendada de vitamina C para um dia. Enquanto o suco de caixinha tem menos de 50% dessa vitamina.

Os sucos “de caixinha” apresentam doses muito altas de açúcares na composição, em média, duas colheres de sopa em 200 ml; além de outros ingredientes nocivos à saúde, como sódio, usado como conservante. Isso sem falar nos aditivos químicos (corantes, aromatizantes e estabilizantes): alguns podem causar reações graves, como a alergia provocada por corantes, problemas respiratórios, como asma e bronquite –, erupções cutâneas e dores de cabeça.

Para ser considerado suco, a bebida não pode ter nenhum aditivo químico nem açúcar (somente a frutose) e deve ter somente água e no mínimo 50% de fruta. As bebidas mais comuns nos supermercados não são sucos, e sim néctares ou refresco.

– **Néctar**: tem em média 30% de fruta e pode ser composto por açúcares ou adoçantes e aditivos químicos.

– **Refresco**: tem somente 10% de fruta e traz em sua composição doses altas de açúcares ou adoçantes e outros aditivos.

Disponível em: <http://acinam.com.br/conheca-os-perigos-dos-sucos-artificiais-para-a-sua-saude/>. Acessado em: 07 out. 2019.

ANEXO 4**TEXTO IV****Obesidade no Brasil cresce 60% em 10 anos**

Piracicaba, 17 – A obesidade já atinge um em cada cinco brasileiros, o que representa um aumento de 60% em 10 anos, segundo o Ministério da Saúde. Os dados, divulgados nesta segunda-feira, 17, foram coletados pela Vigitel (Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) de fevereiro a dezembro de 2016.

O estudo indica que a população obesa passou de 11,8% em 2006 para 18,9% em 2016, enquanto o excesso de peso avançou 26,3% no mesmo comparativo – e está presente em mais da metade dos adultos nas capitais brasileiras. Os dados apontam, ainda, que o índice de obesidade duplica a partir dos 25 anos e é maior entre os de menor escolaridade. Vale destacar que tais características são calculadas a partir do IMC (Índice de Massa Corporal) dos entrevistados (53.210 pessoas maiores de 18 anos, residentes nas capitais do País).

Programa de alimentação mundial

A constante abordagem do Ministério da Saúde quanto à alimentação da população brasileira tem relação com o programa "Década de Ação das Nações Unidas para a Nutrição (2016/2025)", que incentiva a adoção de dietas saudáveis e sustentáveis a nível global. O Brasil, especificamente, propõe três metas: conter o crescimento da obesidade na população adulta, reduzir o consumo de refrigerantes e sucos artificiais e ampliar em 17%, no mínimo, o percentual de adultos que consomem frutas e hortaliças regularmente até 2019.

Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-obesidade-no-brasil-cresce-60-em-10-anos.aspx>.
Acessado em: 07 out. 2019.

ANEXO 5

TEXTO V

CONFIRA 6 DICAS PARA MELHORAR O SABOR DO SEU CAFÉ

Há quem diga que para fazer um bom café não há nenhum segredo especial no preparo, mas se fosse assim, não existiriam aquelas situações constrangedoras nas quais mal conseguimos terminar de tomar uma pequena xícara, de tão intragável que está a bebida. Quantas vezes o cafezinho que a gente tanto ama não vira um vilão por conta do sabor ruim?

E o pior é estragar um café de qualidade por causa de erros básicos no processo de preparação do seu cafezinho. Que desperdício!

Saiba que existem algumas dicas e detalhes que podem melhorar o sabor do seu café, mesmo que você não seja um craque na arte de prepará-lo. O tipo de água e até mesmo a qualidade dos grãos pode influenciar no sabor da bebida, além disso, o equilíbrio entre a água e o pó é fundamental. Confira a seguir mais sugestões e informações para você fazer um café incrível até a última gota!

PREFIRA A ÁGUA MINERAL OU FILTRADA

Nada de sair ligando a torneira e encher o bule para preparar seu café! A água sem filtrar, mesmo depois de submetida a altas temperaturas, pode apresentar resíduos sólidos, que de uma forma ou de outra, alteram o sabor da bebida. Segundo especialistas, o ideal é optar por água filtrada ou mineral. Melhor ainda se a máquina de café tiver um filtro interno!

FIQUE DE OLHO NA PROPORÇÃO

Outro detalhe muito importante é se atentar à proporção da água e do pó. O mais indicado é buscar o equilíbrio, para que a bebida não fique forte nem fraca demais. O ideal para preparar um café curto ou expresso normal é usar de 30 a 50 ml para 7 g de café. Já para o típico café caseiro, feito com filtro de papel, o recomendado é usar de cinco a seis colheres de sopa para um litro de água.

NÃO DEIXE A ÁGUA FERVER

Ao contrário do que muitos pensam, o café mais saboroso não é feito com água fervida. A água do preparo deve estar a aproximadamente 90 graus, do contrário, acontece uma perda de oxigênio que altera consideravelmente a acidez do café. Cumprir ressaltar que o ponto certo é a água em movimento, porém sem bolhas grandes e vapor forte.

MANTENHA O PÓ DE CAFÉ NA GELADEIRA

Depois de aberto, o pó do café deve ser guardado na geladeira. A baixa temperatura tem o poder de preservar todos os aromas e sabores da bebida. O pó pode ser guardado em potes específicos ou na embalagem original, desde que devidamente fechado.

NÃO MISTURE AÇÚCAR COM A ÁGUA

Você já deve ter ouvido que café bom é café puro. Na verdade, o açúcar e o adoçante mascaram o sabor e comprometem as propriedades da bebida. Se você não conseguir abrir mão de adoçar o café, faça isso depois de pronto. Quando o açúcar é colocado durante o preparo, ele muda o ponto da ebulição, vira xarope e conseqüentemente, altera o sabor do café.

CONSUMA O CAFÉ NA HORA

O café saboroso é o café fresco. Nunca requente a bebida e procure consumi-la dentro de no máximo uma hora. Mesmo dentro da garrafa térmica, o sabor não é preservado, apesar dos nutrientes serem mantidos.

Referência:

Confira 6 dicas para preparar um bom café. **Clube café**, 26 de maio de 2014. Link disponível em: <http://blog.clubecafe.net.br/dicas-melhorar-sabor-cafe/>. Acesso em: 09 out. 2019.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD/UEG)

Na qualidade de titular dos direitos de autor / autora, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, **CsA n.1087/2019** sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a **Lei nº 9610/98**, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Estando ciente que o conteúdo disponibilizado é de inteira responsabilidade do autor / autora.

Dados do autor (a)

Nome Completo ÂNGELO GOMES DE MELO

E-mail angelo@iptm.edu.br

Dados do trabalho

Título PRÁTICAS ESCOLARES USUAIS E A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

Tipo

() Tese (X) Dissertação () Dissertação e Produto Técnico Tecnológico (PTT) () Tese e Produto Técnico Tecnológico (PTT)

Curso/Programa PPEC

Concorda com a liberação do documento:

SIM
 NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Período de embargo é de **um ano** a partir da data de defesa, prorrogável por mais um ano, caso haja necessidade de exceder o prazo, deverá ser apresentado o formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado junto à coordenação do curso.

PARACATU, 20 / 03 / 23
Documento assinado digitalmente
ANGELO GOMES DE MELO
Data: 21/03/2023 00:23:19-0300
Verifique em <https://validar.itf.gov.br>

Data

Ângelo Gomes de Melo
Assinatura autor (a)

Assinatura do orientador (a)