

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA – IQB
QUÍMICA LICENCIATURA

CESAR JUNIOR SOARES DOS SANTOS

**EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE
QUÍMICA POR ABORDAGEM SIGNIFICATIVA E POR
INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO**

MACEIÓ

2022

CESAR JUNIOR SOARES DOS SANTOS

**EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO PARA O ENSINO DE
QUÍMICA POR ABORDAGEM SIGNIFICATIVA E POR
INVESTIGAÇÃO PARA ALUNOS DA 2ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito para
obtenção do grau de licenciatura em
química pela Universidade Federal
de Alagoas.

Orientadora: Monique Gabriella
Ângelo

MACEIÓ

2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S237e Santos, Cesar Junior Soares dos.

Experimentos de baixo custo para o ensino de química por abordagem significativa e por investigação para alunos da 2ª série do ensino médio / Cesar Junior Soares dos Santos. – 2022.

54 f. : il.

Orientadora: Monique Gabriella Ângelo da Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 42-46.

Anexos: f. 47-54.

1. Equipamentos de baixo custo. 2. Ensino Médio. 3. Experimentação pedagógica. 4. Química - Estudo e ensino. I. Título.

CDU: 372.854



Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)

Av. Lourival de Melo Mota, s/n, Campus A.C.
Simões, Maceió-AL, 57072-970, Brasil.

www.iqb.ufal.br // Tel: (82) 3214-1384/1189



ATA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE TCC - IQB

1. Data da apresentação do TCC: 04 de Fevereiro de 2022

2. Aluno / matrícula: Cesar Júnior Soares dos Santos

3. Orientador(es) / Unidade Acadêmica: Monique Gabriella Angelo da Silva

4. Banca Examinadora (nome / Unidade Acadêmica):

7,5 (Presidente) Nota: Monique Gabriella Angelo da Silva

7,5 (1º avaliador) Nota: Reinaldo Augusto Ferreira Rodrigues

7,5 (2º avaliador) Nota: Mônica Araújo da Silva

7,5 (3º avaliador) Nota: Carla Juliana Soares

5. Título do Trabalho: Experimentos de baixo custo para o ensino de química por abordagem significativa e por investigação para alunos da 2ª série do ensino médio

6. Local: GoogleMeet

7. Apresentação: Horário início: 14h06 Horário final: 14h28

Arguição: Horário início: 14h30 Horário final: 16h00

8. Nota final: 7.5

9. Justificativa da nota. Em caso de APROVAÇÃO COM RESTRIÇÕES, indicar as principais alterações que devem ser efetuadas no trabalho para que o mesmo venha a ser aprovado.

O aluno Cesar Júnior precisa efetuar as correções, dentro do prazo de 15 dias, exigidas pela banca em relação a necessidade de citação de referências, evitando repetições de textos e experimentos preexistentes de outros autores. Fazer revisão de algumas partes do texto e melhorar a escrita.

Em sessão pública, após exposição do seu trabalho de TCC por cerca de 22 minutos, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da banca por 90 minutos, tendo como resultado:

APROVADO

APROVADO COM RESTRIÇÕES – mediante modificações no trabalho que foram sugeridas pela banca como condicional para aprovação.

NÃO APROVADO.



Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)

Av. Lourival de Melo Mota, s/n, Campus A.C.
Simões, Maceió-AL, 57072-970, Brasil.

www.iqb.ufal.br // Tel: (82) 3214-1384/1189



Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima determinada, e pelo candidato:

Maceió, 04 de Fevereiro de 2022.

Presidente: Monique Angelo.

1º Avaliador: RAF Rodriguez

2º Avaliador: Mônica Araújo da Silva

3º Avaliador: Carla Juliana Silva Soares

Candidato: Ceson Júnior Soares dos Santos

Dedico todo o esforço que depositei neste trabalho ao meu avô Antônio Manoel dos Santos (in memoriam), a minha mãe Ana e a minha avó Marinete que são meus exemplos de caráter e dignidade e que nunca mediram esforços para me proporcionar o melhor, sempre me mostrando que educação é o melhor caminho.

Agradecimento

A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho. A minha mãe e a minha avó, por sempre terem me dado apoio aos meus sonhos e incentivo nos estudos, a minha irmã por todo apoio, a minha esposa, pelo companheirismo, pela cumplicidade e pelo apoio em todos os momentos, aos professores do curso de química licenciatura da Universidade Federal de Alagoas que me forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo vosso profissionalismo e em especial a minha orientadora, a quem agradeço por todo apoio, paciência e compreensão sem a senhora nada disso poderia ter sido feito.

RESUMO

Devido ao problema de que muitos professores de química não podem aplicar o que foi abordado em sala de aula por conta de alguns problemas sejam elas estruturais e/ou financeiras que surge a ideia deste trabalho que consiste numa seleção de experimentos sob a forma de levantamento bibliográfico onde o autor além de selecionar, também as modificou afim de que as práticas tenham um baixo valor econômico, onde encontrará experimentos que vão de R\$0,58 a R\$19,11, fazendo com que professores de escolas do ensino básico com poucos recursos possam instigar seus alunos ao ensino com experimentação.

Palavra- chave: Experiência de baixo custo. Experimentos baratos. Ensino médio.

ABSTRACT

Due to the problem that many chemistry teachers cannot apply what was discussed in the classroom due to some structural and/or financial problems, the idea of this work arises, which consists of a selection of experiments in the form of a bibliographic survey. where the author, in addition to selecting, also modified them so that the practices have a low economic value, where you will find experiments ranging from R\$0.58 to R\$19.11, making teachers from elementary schools with few resources encourage their students to teach with experimentation.

Keyword: Low-cost experience. Cheap experiments. High school.

Lista de Imagens

Imagem 1 – Competências gerais da educação básica, segundo a BNCC.....16

Imagem 2 – Esquema do código alfanumérico de identificação de habilidades da BNCC.....17

Lista de siglas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

OCEM - Orientações Curriculares para o Ensino Médio

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE QUÍMICA.....	13
3. BNCC e o ENSINO DE QUÍMICA.....	15
4. EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	18
4.1. PESQUISAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO MO ENSINO DE QUÍMICA DE 2010 A 2020.....	18
4.2.A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	19
4.3. A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA QUÍMICA.....	21
4.4. DENIFIÇÃO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E POR INVESTIGAÇÃO.....	24
5. PERCURSO METODOLÓGICO.....	25
5.1. TIPO DE PESQUISA.....	25
5.2. LOCAL E TIPO DE AVALIAÇÃO.....	26
6. EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO DE QUÍMICA.....	26
6.1. EXPERIMENTO 1 – Fenômenos endotérmicos e exotérmicos.....	26
6.2. EXPERIMENTO 2 – Caramelo.....	27
6.3. EXPERIMENTO 3 – Reação de Bicarbonato de sódio e vinagre.....	28
6.4. EXPERIMENTO 4 – O pulo do fogo.....	28
6.5. EXPERIMENTO 5 – Fatores que influenciam na velocidade das reações.....	29
6.6. EXPERIMENTO 6 DE BAIXO CUSTO – Adição de água sanitária em corantes e refrigerantes.....	30
6.7. EXPERIMENTO 7 – Relógio de Iodo.....	31
6.8. EXPERIMENTO 8 – Mudança de cor de uma solução de bicarbonato de sódio.....	32
6.9. EXPERIMENTO 9 – Pilha de Batata.....	33
6.10. EXPERIMENTO 10 – Mudança de cor de uma solução de bicarbonato de sódio.....	34

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	35
7.1. APRENDIZAGEM.....	35
7.2. CATEGORIA 3 – CUSTO DOS EXPERIMENTOS.....	36
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
10. ANEXOS.....	47

1. INTRODUÇÃO

A educação é um direito essencial a todos que permeia a evolução humana através da aprendizagem e do ensino, com o intuito de desenvolver e aprimorar o intelecto do indivíduo. No Brasil existe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que regulamenta o sistema educacional brasileiro, seja ele público ou privado. (PACIEVITCH, 200-? SOUSA, 200-?)

Segundo o 1º artigo LDB, entende-se por educação como todo e qualquer processo de formação que pode ser adquirido na família, nos relacionamentos pessoais, no trabalho, nas entidades de ensino e de pesquisa, nos movimentos sociais, civis e culturais. (LDB, 1996, p. 8).

Já a química é uma ciência experimental que visa compreender a natureza, e encontrar recursos e métodos, para ensinar o assunto é essencial para assimilação satisfatória do conteúdo. O desenvolvimento de atividades práticas e/ou experimentais na disciplina de química é de grande importância, considerando que a química é uma ciência abstrata, sendo assim, é necessário contextualizá-la, melhorando a capacidade dos alunos de absorver os fenômenos que ocorrem no mundo e em sua vida diária (SILVA, 2016). Os educadores devem adquirir conhecimentos relevantes de forma clara e dinâmica e ter estratégias de ensino eficazes para desenvolvê-los. (CUNHA, 2012; KRASILCHIK, 2000; CASTILHO et al., 1999). Se o aluno não consegue entender o fundamental, logo não conseguirá associar o conhecimento para outras realidades, principalmente a sua. (WARTHA et al., 2013).

Conforme Santos (2005, p.32- 33) “A teoria é necessária e nos ajuda muito, mas por si só não fornece os critérios suficientes para estarmos seguros de agir com acerto”.

A experimentação em química ainda é um desafio a ser enfrentado por professores e gestores, pois a atividade em questão requer um alto investimento financeiro, o que destoa da realidade de muitas escolas do ensino básico, e falta de disponibilidade de horário do professor que por conta da baixa remuneração necessita fazer jornadas de trabalho em mais de uma instituição, fazendo com que o ensino de química fique apenas na teoria despertando assim uma

inquietação nos alunos que gostariam de por em prática o conteúdo abordado pelo livro, mas não possuem essa oportunidade.

Desta forma o trabalho a seguir tem como objetivo geral reunir e sugerir experimentos de baixo custo financeiro onde o aluno e o professor possam buscar novas formas de aprender e ensinar que correspondam as necessidades do mundo moderno, fazendo com que a educação atual reflita as determinações da era contemporânea por meio da reestruturação da instituição condizente com as novas propostas curriculares para o ensino de Química. E especificamente pretende oferecer uma base sólida e integrada de conhecimentos que compõem o conjunto dos campos de saberes envolvido na educação; estimular o desenvolvimento do espírito científico, reflexivo e ético; fornecer conhecimento geral de problemas regionais, nacionais e mundiais, nos quais estão inseridos conhecimentos químico e educacional e que são objeto de trabalho dos profissionais de química e desenvolver a capacidade de elaborar e divulgar o conhecimento científico para diferentes públicos e com diferentes mídias.

2. HISTÓRIA E DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE QUIMICA

A química chegou ao Brasil no século XV com a chegada dos portugueses, mas os indígenas já a utilizavam e não sabiam, pois eles extraíam os poderes medicinais das plantas, faziam corantes sementes e entre outras atividades realizadas por eles cotidianamente. Os portugueses trouxeram consigo os Jesuítas, que tinham como função catequizar os índios e dessa forma foram os primeiros educadores no Brasil. (GILES, 2003)

Quando o Vice Rei Marquês de Lavradio criou a Academia Científica do Rio de Janeiro em 1772 a Química se iniciou no Brasil (Filgueiras,1998). A academia tinha departamentos de diferentes áreas das ciências, incluindo um espaço destinado à química, que era considerada uma disciplina física. São poucos os achados históricos sobre o espaço, mas tão importantes como os primeiros títulos "Química", "Elementos de Química" de Portugal Manoel Joaquin Henriques de Paiba, contudo, a Academia de Ciências do Rio de Janeiro funcionou por pouco tempo devido à falta de cientista e de como na Europa. (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006)

A França invadiu Portugal pela primeira vez no início do século 19 e Napoleão Bonaparte liderou um esforço para implementar um bloqueio continental, D. João VI e a corte portuguesa mudaram-se para o Brasil. Com o advento da corte, dos valores culturais e da criação de institutos de pesquisa, além das discussões em diversos campos científicos, houve consequências importantes para o progresso do Brasil e o progresso científico de brasileiros. Em 1818 foi inaugurado o Museu Real com sede no Rio de Janeiro. (CHASSOT, 1996; SANTOS, 2004)

O objetivo era divulgar a cultura e a ciência portuguesas, nomeadamente o Instituto de Química, muito utilizado no estudo dos metais preciosos. Química e ciência estão se tornando mais acessíveis e, no mesmo ano em que a *Royal Military Academy* é estabelecida, o currículo obrigatório da *Royal Military Academy* inclui alunos de disciplinas técnicas e químicas. Aos poucos, aumentou o número de pessoas com conhecimentos de química. Além dos treinamentos para brasileiros familiarizados com a região, muitos dos que estiveram na Europa também voltaram ao Brasil e a força de trabalho brasileira está adquirindo cada vez mais habilidades. (LIMA, 2013).

Apesar dos avanços científicos da época, a educação escolar permaneceu inalterada, com as mesmas tradições em que os professores eram oradores e os alunos ouviam, e era necessária uma reforma. Em 1837, foi fundado o Colégio Dom Pedro II, com sede no Rio de Janeiro, que serviu de modelo para escolas de todo o país, com o objetivo de reformar o ensino. (ROSA; TOSTA, 2005)

Hoje em dia no Brasil são oferecidos 525 cursos de química sendo 145 na modalidade bacharelado e 379 na modalidade licenciatura, sejam eles em instituições públicas ou privadas. (em anexo 1)

3. BNCC e o ENSINO DE QUÍMICA

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define o conjunto das aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, a fim de assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que envolvem conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para resolver as demandas do cotidiano. (BNCC, 2018)

Desse modo, a base tem como objetivo final a redução da desigualdade ainda presente na educação do país. Para isso, além de uma mudança nos currículos, a base influencia na formação inicial e continuada dos educadores, já que é necessária uma adequação a essa nova forma de ensino.

Ao longo do ensino fundamental, a área de Ciências da Natureza constrói a base do letramento científico, desenvolvendo a capacidade do aluno de compreender e de interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), além de transformá-lo.

Já no Ensino Médio, essa área recebe um complemento ao ser chamada de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. Assim, por meio de um olhar articulado da biologia, da física e da química, definem-se competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens desenvolvidas no ensino fundamental.

Imagem 1 – Competências gerais da educação básica, segundo a BNCC



Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 468)

Assim, a BNCC propõe um aprofundamento em duas temáticas: Matéria e Energia; Vida, Terra e Cosmos (junção de Vida e Evolução e Terra e Universo do ensino fundamental). Dentro dessas temáticas estão inseridas as disciplinas de química, física e biologia, não mais de maneira fragmentada, mas sim interligadas.

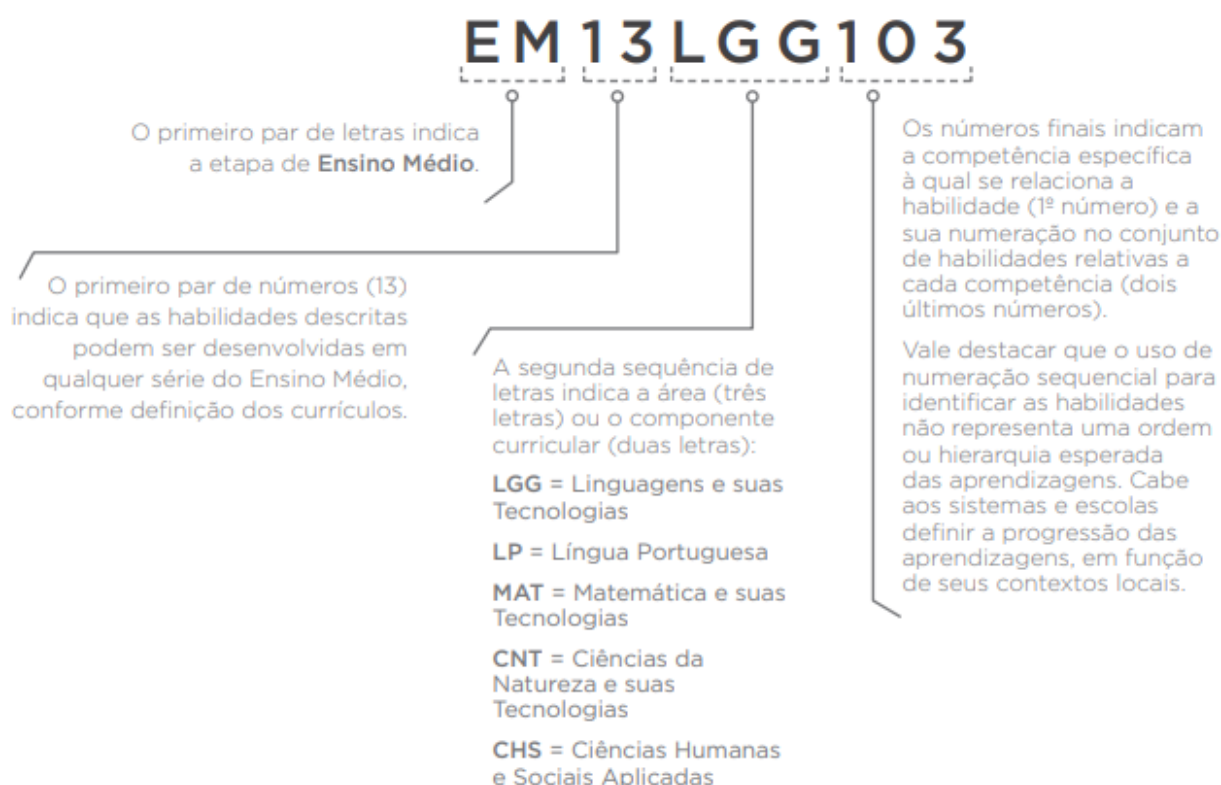
A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, possibilita aos estudantes compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente. (BNCC, 2018)

Portanto, o ensino da Química no Ensino Médio pode propiciar aos/às estudantes vivências e aprendizagens únicas, próprias da relação com essa rica

e complexa forma de conhecer o mundo criada pela Humanidade. E para que isso aconteça o ensino das ciências da natureza foi dividido em três competências. (em anexo 2)

Para melhor identificação das aprendizagens foi criado na BNCC um código alfanumérico para cada habilidade como exemplificado na imagem 2.

Imagem 2 – Esquema do código alfanumérico de identificação de habilidades da BNCC



Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 36)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

Estudar sobre a natureza e a tecnologia, com base na relação em energia e matéria, para discutir soluções sejam elas individuais ou coletivas para que possa melhorar os processos de produção, diminuindo cada vez mais os impactos ambientais melhorando as condições de vida sejam elas locais, regionais e/ou globais. (em anexo 3)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis. (em anexo 4)

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3

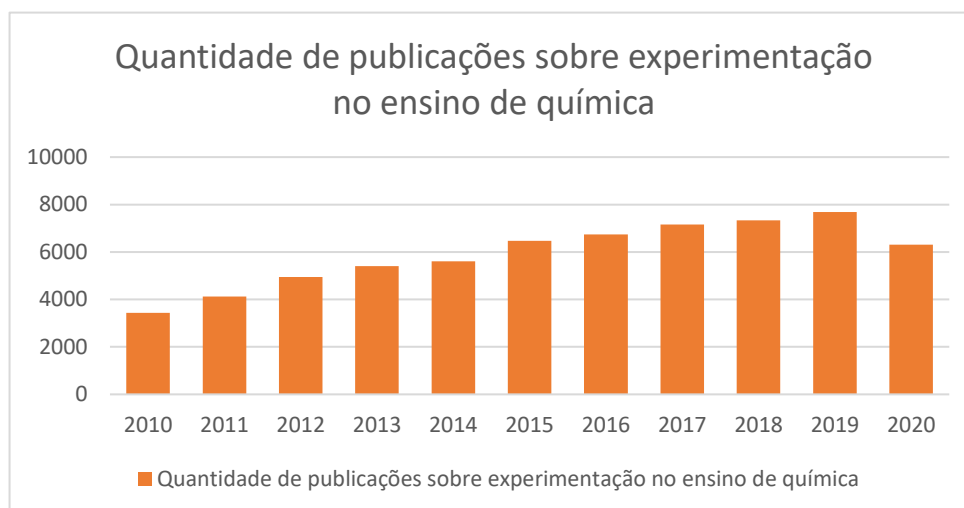
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). (em anexo 5)

4. EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

4.1. PESQUISAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA DE 2010 A 2020

Ao se realizar pesquisas no google acadêmico relacionando a experimentação no ensino de química com os anos de 2010 a 2020 foram encontrados alguns dados que foram representados no gráfico 1.

Gráfico 1 – Quantidade de Publicações – Experimentação no Ensino de Química



Fonte: Autor, 2022.

A partir do gráfico pode-se notar que a quantidade de publicações na década de 2010 teve um aumento de aproximadamente 124%, mostrando assim um crescente interesse pelo assunto, que a cada dia se torna mais importante para o ensino e aprendizagem de química, porém no ano de 2020 houve uma queda de aproximadamente 18% em relação a 2019, isso se deve ao ano em que começa a pandemia pelo novo coronavírus aqui no Brasil, dificultando a pesquisa científica.

4.2. A EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

A química é composta de práticas de pesquisa, nas quais teorias e modelos são submetidos a evidências empíricas, em um curso estável de formulação de novas teorias, reformulação das que já existem e abandono de outras teorias e modelos. Tais práticas ocorrem por diferentes métodos, cada um com um sentido de uso. Ao exercer esses métodos da ciência, o aluno vivencia diferentes processos comuns de realização da Química, além de peneirar dados por meio de experimentos, determinando, por exemplo, diferentes propriedades dos materiais; elaborar hipóteses sobre um problema, levantar e realizar investigações, bem como indagar sobre a quantidade de chuva que abastece a cidade; preparar conclusões, calcular soluções e conferir suas conclusões.

Segundo Leal (2010), a prática no Ensino de Química é capaz de levar o aluno a compreensão de que os assuntos de química, em geral são considerados bastante abstratos, foram construídos a partir de processos experimentais onde ele pode reproduzir.

Pinto (2012) fortalece esta afirmação ao analisar que um Ensino de Química excelente só será possível quando sua didática tiver a capacidade de mostrar ao estudante, de forma clara, objetiva e interessante, a relação muito próxima que existe entre a teoria e a prática, que foi justamente o que levou pesquisadores às descobertas destes conhecimentos.

As atividades práticas foram colocadas nas escolas, devido à forte influência de trabalhos feitos nas universidades onde o objetivo era melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi aprendido (GALIAZZI et al., 2001). A aplicação na pesquisa do Ensino de Química trouxe também resultados que mostram a importância da experimentação para o processo de ensino-aprendizagem de Química e Ciências (GIORDAN, 1999).

Daí a carecimento de aulas experimentais, como forma de fazer o elo entre os diferentes níveis de abordagem em que o conhecimento em química é baseado. De acordo com Oliveira (2010), a Experimentação apresenta algumas contribuições tais como:

- Trazer atenção dos alunos, e motivando-os
- Trabalhos em equipe
- Tomada de decisões
- Incentivo a criatividade
- melhorar a capacidade de observar
- Analisar e propor hipóteses ao que se está pesquisando
- Conhecimento de conceitos científicos
- Correção de erros conceituais
- Compreender a natureza e tudo que a cerca
- Entender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade.
- Melhorar habilidade de manipulação

Assim, podemos chegar à conclusão de que a teoria se utiliza de modelos para explicar fenômenos que podem ser vistos, e o representacional, atua como um símbolo para mostrar a relação entre a primeira e segunda forma de abordagem. ou seja, a composição dos conhecimentos químicos depende da relação direta entre essas três formas de abordagem (MACHADO, 2004).

4.3. A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) de Química, esta Ciência deve ser capaz de, enquanto instrumento de formação dos seres humanos, expandir os horizontes dos cidadãos, tanto no em sua forma cultural quanto em sua ação na sociedade. Para que isso seja possível, é necessário que esse conhecimento estabeleça uma interpretação do mundo a sua volta e torne os cidadãos competentes para sobreviver na realidade. (BRASIL, 2006)

. Para Pinto (2012), através da realização de experimentos podemos permitir ao aluno, tanto do Ensino Médio quanto do Superior, conhecer a Química profundamente, descobrindo sua dimensão e a estreita relação desta Ciência com tudo que a cerca. Assim sendo, para que a Química possa contribuir de forma efetiva para a formação do indivíduo, torna-se fundamental que seus conteúdos, conceitos, artifícios e linguagem, sejam apresentados como Ciência, relacionados ao progresso científico e tecnológico e à vida em sociedade e no planeta

Os experimentos proporcionam também ao estudante oportunidades de ambientação com o processo científico, adquirindo uma compreensão mais reveladora do 'fazer ciência'. Segundo Rushton, Lotter e Singer (2011), além de despertar o interesse dos alunos, as aulas experimentais proporcionam também uma maior e melhor divulgação da ciência, salientando seu aspecto positivo, contribuindo assim para o processo de alfabetização científica.

No Ensino de Química, de acordo com Guimarães (2009, p. 198), os experimentos podem ser uma estratégia eficiente para a criação de situações

problema que permitam dar um contexto e incita – os a questionar por meio da investigação, ajudando assim o aluno a obter êxito em seu aprendizado.

Deve-se reconhecer que não há como tornar a Química tão interessante se não utilizarmos as aulas práticas como estratégia didática, pois, se bem instruído, poderá tornar o Ensino de Química muito mais interessante para os jovens. Neste sentido, vale ressaltar o que afirmam as OCEM (BRASIL, 2006) sobre isso:

[...] é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos que, incapazes de serem produzidas de forma direta, dependem de interações fecundas na problematização e na (re)significação conceitual pela mediação do professor (BRASIL, 2006, p. 123-124).

Muitas propostas no ensino de química e ciências ainda desafiam a contribuição da experimentação para o desenvolvimento do conhecimento, ignorando-a por ainda ser considerada uma observação natural (GIORDAN, 1999). No entanto, sabe-se que a construção do conhecimento pode ser muito enriquecida por métodos experimentais, pois a formação de ideias e atitudes do sujeito ocorre principalmente durante as interações com os objetos.

Em relação à forma como a experimentação pode auxiliar no ensino aprendizagem, Chassot et al. (1993) apresentam algumas ideias. Defendem que a experimentação em química possa fazer com que o aluno relacione os dados com sua realidade para que assim possa fazer sua crítica sobre o mundo. (CHASSOT et al., 1993, p.48).

Quanto à contextualização, defendem a relação entre o que se aprende e o cotidiano, bem como outras áreas do conhecimento, ou seja, o ensino de química ao longo da vida. Portanto, é muito importante agregar realidade ao currículo de química, estabelecer a relação entre o cotidiano dos alunos e o conhecimento científico, utilizar a química no cotidiano, ou seja, trazer a realidade dos alunos para a sala de aula (LISO et. al., 2002).

Dessa forma, talvez o ensino de química seja mais benéfico para os alunos, pois as conexões com a experiência podem desempenhar um papel importante no interesse dos alunos na descoberta e reconstrução do conhecimento. A experimentação pode ser uma estratégia eficaz para interpretar problemas do mundo real, permitindo contextualizar e, assim, estimular questões que levem a investigações. No entanto, não se pode afirmar categoricamente que realmente funciona melhor que outros métodos, e em alguns casos parece ser menos útil (HOFSTEIN e LUNETTA, 1982; KIRSCHNER e MEESTER, 1988; GUNSTONE e CHAMPAGNE, 1990 e TOBIN, 1990).

Os professores devem sempre considerar e valorizar as mais diversas formas de pensar dos indivíduos, proporcionar uma integração entre a prática e a teoria e avançar na compreensão e interpretação dos fenômenos. De acordo com Driver et al:

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência, o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então, a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica (DRIVER et. al., 1999, p. 34).

Ainda dentro do processo de aprendizagem, George Kelly afirma que:

O processo de aprendizagem (a construção da realidade) é um processo individual, cativo, criativo, emocional e racional. Cabe ao aprendiz a responsabilidade da sua aprendizagem. Cabe ao professor proporcionar oportunidades para que os alunos aprendam (KELLY, 1955 apud THOMAZ, 2010, p. 361). Se a intenção do educador é a de produzir aprendizagens significativas, é necessário que este avalie o que o aluno já sabe e então ensine de acordo com esses conhecimentos, o ponto mais importante na aprendizagem significativa. Esta passa a ocorrer no momento em que o aluno percebe a importância do conceito a ser aprendido e sua relação com o que ele já sabe (MOREIRA, 2003).

A experimentação no ensino de química é essencial para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos científicos, pois facilita a construção da relação entre teoria e prática, bem como a relação entre as percepções dos alunos e as novas ideias a serem estudadas.

As aulas experimentais fazem com que os estudantes tenham contato com o real sentido em aprender Química, a maneira como a teoria ganha sentido a partir da experimentação, pois torna o conteúdo fascinante, além de aguçar a curiosidade dos alunos, de maneira a estimular e desenvolver a capacidade de aprender. Dessa forma, não há como deixar de acreditar que ensinar Química por meio de experimentos traz resultados expressivos ao aprendizado dos alunos.

4.4. DEFINIÇÃO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E POR INVESTIGAÇÃO

Segundo a nova BNCC a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em uma situação relevante para o estudante, proposta pelo professor. Nesse processo, o estudante amplia e atualiza a informação anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos.

As condições para que ocorra a aprendizagem significativa são a aplicação de materiais e estratégias criativas pelos professores e a vontade de aprender dos alunos. O conhecimento prévio e as determinações de significado dependem das interações sociais. Nesse sentido, um tema é adequado para os alunos quando sua abordagem não faz sentido social, mas suas reais características socioculturais são mantidas. Ao longo do curso, a escuta e o fluxo da fala são essenciais para determinar o significado do tópico atual nos alunos. (MOREIRA, 2012)

Já o ensino por investigação é uma forma de aprendizado que estimula o questionamento, o planejamento, a coleta de evidências, as explicações com

bases nas evidências e a comunicação. Atividades investigativas, envolvem, inicialmente, situações problemas. Carvalho (2013, p. 10) afirma que

(...) qualquer que seja o tipo de problema escolhido, este deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidades aos alunos de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor.

Segundo Carvalho (2004), as recentes orientações na área do ensino de Química propõem atividades envolvendo situações-problema de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, buscando interligar os assuntos abordados em sala e o processo de criação do conhecimento pelos alunos. Para Freire (2009), o ensino por investigação pode ser visto como uma ajuda para a promoção da alfabetização científica.

A construção da atividade de levantamento indica a conclusão de algumas etapas. A primeira é a proposição do problema, onde o professor agrupa a turma e dá condições para que ela pense e lide com as hipóteses; na segunda, resolvemos o problema; e a terceira é a atividade de sistematizar e contextualizar o conhecimento, que pode ser aprendido pela leitura. Como exercício, os alunos podem discutir suas hipóteses utilizando o material do texto; a etapa final é chamada de "Escrita e Desenho", momento em que ocorre a sistematização pessoal do conhecimento. (CARVALHO, 2013).

5. PERCUSO METODOLÓGICO

5.1. TIPO DE PESQUISA

O trabalho em questão consiste em uma Revisão Bibliográfica de Artigos e Publicações na Área de Ensino de Química, selecionando e reformulando experimentos que estejam relacionados aos conteúdos estudados na 2ª série do Ensino Médio com o intuito de torná-los acessíveis financeiramente para que professores do ensino básico possam aplicá-las.

Entende-se por Revisão Bibliográfica como uma forma de explorar textos, livros, dissertações, artigos, entre outros formatos de pesquisa realizados por

diversos autores, sendo uma maneira exata de conseguir informações mais recentes sobre um determinado assunto, que foi ou está sendo analisado. (SILVA, 2016)

5.2. LOCAL E TIPO DE AVALIAÇÃO

No trabalho tem se por intenção propor a realização das experimentações em sala de aula ou em um espaço designado pelo colégio, que a depender do número de alunos por sala poderá ser feita individualmente ou em grupos.

Após a realização dos experimentos os alunos serão avaliados com base em um relatório onde irão expor todos os conhecimentos adquiridos.

6. EXPERIMENTOS DE BAIXO CUSTO DE QUÍMICA

Os experimentos a seguir foram retirados do livro de Experimentos do Manual do Mundo, tendo sofrido alterações para se adequar a proposta de trabalho do autor.

6.1. EXPERIMENTO 1 – Fenômenos endotérmicos e exotérmicos.

Assunto abordado: Termoquímica

Objetivo: Identificar os fenômenos endotérmicos e exotérmicos.

Materiais:

- Balde
- Água
- Funil
- Garrafa Pet de 500 mL
- Isqueiro
- 2 Bexigas de festa

Procedimentos

1 - Colocar água a temperatura ambiente no balde e reservar e depois esquentar um pouco mais de água até a fervura e colocar dentro da garrafa pet, deixa passar 20 segundos, retira - se a água da garrafa, fecha e instantaneamente mergulha - a sobre no balde com água reservado anteriormente e observe

2 – Encher os dois balões um apenas com ar e o outro com ar e água a temperatura ambiente, passar a chama do isqueiro nos dois balões e observar.

O aluno

O experimento proporciona ao aluno a compreensão através de investigação do que é a liberação e a absorção de calor.

6.2. EXPERIMENTO 2 – Caramelo

Assunto Abordado: Termoquímica

Objetivo: Identificação e observação de uma transformação química sob o olhar termoquímico

Materiais:

- Açúcar cristal
- Colher de Sopa
- Vela

Procedimentos

Colocar um pouco de açúcar na colher e aquece – la sob a chama da vela e observar.

O aluno

O experimento permite identificar uma forma de energia presente em uma transformação química, ocorrida e observada no cotidiano.

6.3. EXPERIMENTO 3 – Reação de Bicarbonato de sódio e vinagre

Assunto Abordado: Termoquímica e estequiometria

Objetivo: Observar e identificar processos termoquímicos associado as relações estequiométricas.

Materiais:

- Garrafa Pet de 500 mL
- Bexiga de festa
- Bicarbonato de sódio
- Viagre de álcool
- Balança de precisão

Procedimentos

Colocar 10g de bicarbonato de sódio na bexina com a ajuda do funil e 20 ml de vinagre na garrafa pet, de forma cuidadosa colocar a bexiga sob a boca da garrafa, depois de colocado despeja – se o bicarbonato no vinagre e observe.

O aluno

Com a investigação o aluno tentará estabelecer relações entre o calor envolvido na transformação química e as massas de reagentes e produtos.

6.4. EXPERIMENTO 4 – O pulo do fogo

Assunto Abordado: Termoquímica

Objetivo: Observação da entalpia de combustão

Materiais:

- 2 Tubos de ensaio de plástico

- Iodeto de Potássio (KI)
- Bicarbonato de sódio
- Viagre de álcool
- Palitos de fósforo grandes

Procedimentos

Em um tubo de ensaio despeja – se um pouco de vinagre e bicarbonato de sódio e fecha – o, no outro tubo mistura – se água oxigenada e o iodeto de potássio e depois acende os palitos de fosforo e apaga – os e instantaneamente coloca – os dentro dos tubos de ensaio e observa.

O aluno

Depois de colocado os materiais nos tubos os alunos irão observar que o palito dentro de um tubos irá apagar e no outro irá acender, observando as reações ocorridas e quais substâncias estão sendo liberadas.

6.5. EXPERIMENTO 5 – Fatores que influenciam na velocidade das reações.

Assunto Abordado: Cinética química

Objetivo: Observar a influência de certos materiais na velocidade de reações químicas

Materiais:

- Copos descartáveis
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio
- 4 Comprimidos Eferverscentes
- Pedaco de fígado bovino cru ou batata
- Água oxigenada 10 volumes
- Água

- Balança de precisão

Procedimentos

1 – Colocar num copo descartável 10 mL de vinagre e em outro copo 30mL de vinagre em ambos os copos misture 10 ml de água e depois misture a esses copos 5g de bicarbonato de sódio e observe

2 – Em um copo coloque 20 mL de água a temperatura ambiente e em outro copo coloque 20 mL de água quente depois coloque 1 comprimido efervescente em cada copo e observe

3 – Em dois copos coloque 30 mL de água a temperatura ambiente e depois coloque num copo um comprimido efervescente inteiro e no outro coloque um comprimido efervescente quebrado e observe.

4 – Em um pedaço de fígado bovino despeje um pouco de água oxigenada e observe. ou coloque – se água oxigenada em dois copos e em um coloque pedaços de batata e observe.

O aluno

Com os experimentos os alunos terão a oportunidade de observar como o efeito da concentração, temperatura, superfície de contato e catalisador, podem acelerar reações químicas.

6.6. EXPERIMENTO 6 – Adição de água sanitária em corantes e refrigerantes

Assunto Abordado: Equilíbrio químico

Objetivo: Observar o acontecimento de um equilíbrio químico.

Materiais:

- Palito de madeira (Churrasco)
- Copo de vidro
- Água sanitária
- Corante de bolo (Anilina)
- Água
- Refrigerante

Procedimentos

1 – Em um copo misturar 30 ml de água em temperatura ambiente com 5 gotas de corante e depois adicione 30 ml de água sanitária, misture com o palito e observe.

2 – Em um outro copo coloque 30 ml de refrigerante do sabor e marca de sua preferência e adicione 30 ml de água sanitária, misture com o palito e observe.

O aluno

Os alunos poderão observar que as cores dos produtos irão mudar, proporcionando a eles a observação de que a mistura proporcionou uma reação e que depois de um tempo entrou em equilíbrio.

6.7. EXPERIMENTO 7 – Relógio de Iodo

Assunto Abordado: Equilíbrio químico

Objetivo: Observar e discutir a reversibilidade de uma reação em equilíbrio

Materiais:

- Água

- Amido de milho ou sagu diluído em água
- Tintura de Iodo
-
- Vitamina C
- Água oxigenada 10 volumes

Procedimentos

1 – Preparar uma solução de vitamina C misturando 2g da vitamina com 120 mL de água quente e depois em outros 60 ml de água quente coloque 20 gotas da primeira solução da vitamina e reserve;

2 – Preparar uma solução de iodo misturando 60 ml de água quente com 20 gotas de tintura de iodo e reserve

3 – Misture 50 mL de água oxigenada com 30 mL amido e reserve

4 – Com as três soluções prontas primeiramente misture as soluções de vitamina C e iodo e depois coque a solução de amido e observe

O aluno

Os alunos irão observar a mudança de cor das misturas com Iodo, com isso poderá ter a prova da reversibilidade de uma reação.

6.8. EXPERIMENTO 8 – Mudança de cor de uma solução de bicarbonato de sódio

Assunto Abordado: Equilíbrio químico – Princípio de Le Chatelier

Objetivo: Observar e visualizar a ocorrência do deslocamento de um equilíbrio químico.

Materiais:

- Água
- Bicarbonato de sódio
- Extrato de repolho roxo
- Vinagre de álcool

Procedimentos

1 – Misturar 30 mL de água a temperatura ambiente com 10g de bicarbonato de sódio e depois adicione 20 ml do extrato de repolho roxo e observe

2 – Misture 20 mL de vinagre com a mistura feita primeiramente e observe

O aluno

O experimento provará o deslocamento de um equilíbrio ácido/base sendo influenciado pela concentração observando a mudança de cor proporcionado pelo indicador feito de repolho roxo.

6.9. EXPERIMENTO 9 – Pilha de Batata

Assunto Abordado: Eletroquímica - Pilhas

Objetivo: Observar processos redox, aplicado ao cotidiano

Materiais:

- 1 batatas grande
- 1 moeda de 5 centavos de cobre
- 1 arruela galvanizada
- Vinagre

- 1 led
- Fita adesiva
- Prato largo
- 60 cm de fio de cobre
- 2 prendedores de roupa

Procedimentos

1 – Cortar os fios e dividi – los em dois com 30 cm cada um e desencapar todas as pontas, pegar duas dessas pontas e enrolar nas garras dos prendedores de roupa e, seguida enrolar as outras duas pontas no led e reserve

2 – Cortar a batata ao meio e fazer duas pequenas cisões em lados opostos e encaixar de um lado a moeda e do outro a arruela, lembrando de deixar um parte para fora.

3 – Colocar numa garra do prendedor na moeda e a outra na arruela, molhar essas ligações com vinagre e observar.

O aluno

O aluno irá observar e provar com o funcionamento de led, sobre os processos de oxirredução e ter a noção de como é o funcionamento de uma pilha.

6.10. EXPERIMENTO 10 – Mudança de cor de uma solução de bicarbonato de sódio

Assunto Abordado: Eletrólise do cloreto de sódio

Objetivo: Observar o funcionamento de uma processo eletroquímico, mais especificamente a eletrolise.

Materiais:

- Água
- Cloreto de Sódio (NaCl)
- Bateria de 9V

- 2 prendedores de roupa
- Fenolftaleína
- 1 ponta de grafite 2,0mm (as utilizadas como material escolar)
- 60cm de fio de cobre

Procedimentos

1 – Misturar 100 ml de água com 15g de sal de cozinha e colocar 5 gotas de fenolftaleína

2 – Cortar o fio numa medida de 30cm cada um e desencapa – los

3 – Dividir a ponta de grafite em dois e enrolar uma ponta dos fios nele e em seguida enrolar as outras pontas nos polos da bateria

4 – Colocar as pontas de grafite dentro da mistura de água com sal com a ajuda dos prendedores e observe.

O aluno

O aluno irá observar a formação de bolhas de caracterizam a formação de um gás e com o uso do indicador irão perceber também a mudança do meio.

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO

7.1. APRENDIZAGEM

O trabalho em questão usa a aprendizagem significativa nos experimentos 1, 2, 5 e 8, pois o assunto trabalhado de forma teórica pelo professor será colocado em prática pelos alunos em sala ou num espaço específico do colégio, que, por sua vez, vão atribuir novos significados aos seus conhecimentos. Já nos experimentos 3, 4, 6 e 10 o aluno pode ser instigado pelo professor através de situações-problema a fazer questionamentos e a buscar evidências o que pode ser encaixado na aprendizagem por investigação. Por vez o experimento 9 se encaixa nos dois tipos de aprendizagem.

7.2. CUSTO DOS EXPERIMENTOS

A busca dos preços foi realizada por meio do google no dia 11 de dezembro de 2021, os valores pesquisados levaram em conta o gasto por experimento.

Experimento 1

Materiais:

- Balde - R\$ 4,93
- Água – pode pegar na torneira
- Funil – R\$8,46
- Garrafa Pet de 500 mL - reciclável
- Isqueiro – R\$5,48
- 2 Bexigas de festa – R\$ 0,24 (pacote com 50 bexigas saindo a R\$5,99)

Valor gasto: R\$19,11

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 2

Materiais:

- Açúcar cristal – R\$0,018 (o kg saindo a R\$3,60)
- Colher de Sopa – pode pegar em casa
- Vela – R\$0,67 (pacote com 8 velas saindo a R\$5,30)

Valor gasto: R\$0,69

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 3

- Garrafa Pet de 500 mL – reciclável
- Bexiga de festa - R\$ 0,12 (pacote com 50 bexigas saindo a R\$5,99)

- Bicarbonato de sódio – R\$0,044 (saindo a R\$8,70 kg)
- Vinagre de álcool - R\$0,02 (saindo a R\$1,40 o de 700 mL)
- Balança de precisão

Valor gasto : R\$0,58

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 4

- 2 Tubos de ensaio de plástico – R\$2,38 (pacote com 10 tubos saindo a R\$11,88)
- Iodeto de Potássio (KI) – R\$0,46 (R\$ 27,55 o de 60 cápsulas)
- Bicarbonato de sódio – R\$0,044 (saindo a R\$8,70 kg)
- Viagre de álcool R\$0,02 (saindo a R\$1,40 o de 700 mL)
- Palitos de fósforo grandes – R\$0,019 (caixa de fósforo com 200 palitos saindo a R\$3,99)

Valor gasto : R\$2,92

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 5

- Copos descartáveis – R\$0,52 (saindo a R\$6,45 o pacote com 100 copos)
- Vinagre - R\$0,06 (saindo a R\$1,40 o de 700 mL)
- Bicarbonato de sódio - R\$0,088 (saindo a R\$8,70 kg)
- 4 Comprimidos Efervescentes R\$2,39 (saindo a 5,99 com 10 comprimidos)

- Pedaco de figado bovino cru ou batata – R\$1,80 (saindo a R\$17,98 o quilo de figado)/ R\$0,70 (saindo a R\$7,00 o quilo da batata)
- Água oxigenada 10 volumes – R\$3,50
- Água – pegar na torneira
- Balança de precisão

Valor Gasto: R\$8,36 – usando figado bovino / R\$7,26 – usando batata.

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 6

Materiais:

- Palito de madeira (Churrasco) – R\$0,0704 (saindo a R\$3,52 pacote com 100 unidades)
- Copo de vidro – trazer de casa
- Água sanitária – R\$0,15 (saindo a R\$2,47 o litro)
- Corante de bolo (Anilina) – R\$0,049 (saindo a R\$1,99 o de 10 mL)
- Água
- Refrigerante – R\$0,085 (saindo a R\$2,85 o de 2L)

Valor Gasto: R\$0,3544

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 7

- Água
- Amido de milho ou sagu diluído em água R\$0,16 (saindo a R\$5,45 o de 500g)
- Tintura de Iodo – R\$0,16 (saindo a R\$5,00 o de 30 mL)
- Vitamina C – R\$0,599 (saindo a R\$5,99 com 10 comprimidos)

- Água oxigenada 10 volumes – R\$3,50

Valor Gasto: R\$4,419

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 8

Materiais:

- Água
- Bicarbonato de sódio – R\$0,087 (saindo a R\$8,70 o kg)
- Extrato de repolho roxo – R\$4,79
- Vinagre de álcool - R\$0,04 (saindo a R\$1,40 o de 700 mL)

Valor Gasto: R\$4,917

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 9

- 1 batatas grande – R\$1,40 (saindo a R\$7,00 o quilo)
- 1 moeda de 5 centavos de cobre – R\$0,05
- 1 arruela galvanizada
- Vinagre – R\$0,02 (saindo a R\$1,40 o de 700 mL)
- 1 led - R\$0,165 (saindo a R\$ 16,50 com 100)
- Fita isolante - R\$5,00
- Prato largo – trazer de casa

- 60 cm de fio de cobre – R\$1,14(saindo a R\$19,00 1m)
- 2 prendedores de roupa – trazer de casa

Valor Gasto: R\$7,775

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

Experimento 10

Materiais:

- Água
- Cloreto de Sódio (NaCl) – R\$0,03 (saindo a R\$2,00 o quilo)
- Bateria de 9V – R\$3,85
- 2 prendedores de roupa – trazer de casa
- Fenolftaleína - R\$0,083 (saindo a R\$10,00 o de 30 mL)
- 1 ponta de grafite 2,0mm (as utilizadas como material escolar)
- 60cm de fio de cobre – R\$1,14(saindo a R\$19,00 1m)

Valor Gasto: R\$5,11

Pesquisa feita no dia 11/12/2021, os preços podem sofrer alterações.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, afim de melhorar a assimilação do conteúdo, busca a implementação de aulas práticas que utilizem experimentos de baixo custo nas escolas de ensino básico.

A intenção ao se utilizar produtos de fácil acesso e baixo valor é tornar os materiais acessível a rede pública e privada de ensino, fazendo com que até os alunos das comunidades mais carentes possuam aulas práticas e tenham a possibilidade de fazer o elo entre o assunto de química que foi explicado pelo professor e as atividades práticas, otimizando o aprendizado e o deixando mais divertido.

REFERÊNCIA

ALVES, I. M. R. **Aulas teóricas e aulas práticas: algumas reflexões a partir do olhar dos estudantes de química do ensino médio.** 2014. 53 f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Química) – Faculdade de Educação de Crateús, Universidade Estadual do Ceará, Crateús, 2014

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: *Elaboração de trabalhos de graduação.*** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BACHELARD, G. **Formação do Espírito Científico.** São Paulo, 1996 (orig. 1938).

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília, 2002. 31
CHASSOT, op. cit., 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CALIL, P. **O professor-pesquisador no ensino de ciências.** Curitiba: Ibpex, 2009.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

CARVALHO, A. M. P. de. **Critérios estruturantes para o ensino das Ciências.** In: _____ (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P. de. In: _____ (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 02-10.

CASTILHO, DALVA LÚCIA. **As Aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão.** Química nova na escola, nº9, MAIO 1999.

CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, v. 1, n. 2, p. 1-129, 1993.

CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

COELHO, Beatriz. **Você sabe como fazer uma boa análise de dados para sua pesquisa científica?** Mettzer, 2017. Disponível em: < <https://blog.mettzer.com/analise-de-dados/> >. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & Scott, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula.** Química nova na escola, v.9, n.5, 1999.

FASTFORMAT. **O que é e quais tipos de pesquisa científica?** Disponível em: < <https://blog.fastformat.co/o-que-e-e-quais-os-tipos-de-pesquisa-cientifica/> >. Acesso em: 23 de agosto de 2021.

FILGUEIRAS, Carlos Alberto. Lombardi. **Havia alguma Ciência no Brasil setecentista?** Química Nova, v.21, n.3, p.351-353, 1998

FREIRE, A. M. **Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação.** Actas do XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências, Castelo Branco, 2009.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Química nova na escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v.7, n.2, 2001.

GILES, T. R. **História da Educação.** São Paulo: EPU, 2003.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** Química Nova na Escola, 1999.

KRASILCHIK, MYRIAM. REFORMAS E REALIDADE :o caso do ensino das ciências. São Paulo Perspec. Volume 14, MARÇO 2000

LDB: **Lei de diretrizes e bases da educação nacional.** – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. 58 p

LIMA, J. O. G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil.** Revista Espaço Acadêmico, vol. 12, nº 140, janeiro de 2013.

LISO, M. R. J., GUADIX, M. A. S., & TORRES, E M. **Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopía?.** Educación Química, v.13, n.4, 259- 266, 2002.

MACHADO, A. H. **Aula de química: discurso e conhecimento.** 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MACHADO, H. A. MORTIMER, F. E. **Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano.** In: **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.**Org. ZANON, B. L. MALDANER, A. O. – Ijuí: Ed.UNIJUÍ, 2007.-2004 p.-(coleção educação em química)

MOREIRA, M.A. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências 1.** Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/Moreira.htm>. Última visita em: 25 de outubro de 2021.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 22/2/2019.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física.** Porto Alegre: Editora da Universidade, 1983.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. **o que é afinal aprendizagem significativa?** Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2021.

MUNIZ, Carla. **Tipos de pesquisa.** Significados. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/tipos-de-pesquisa/>> Acesso em: 18 de agosto de 2021.

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. **Um olhar sobre a história da Química no Brasil.** Revista Ponto de Vista, v. 03, p. 27-37, 2006.

PACIEVITCH, T. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/educacao/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao/>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.

PINTO, A. C. **O ensino médio de química: o que fazer para melhorá-lo?** Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 23, n. 6, p. 985-986, 2012.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. **O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar.** Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

SANTOS, N. P. **Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro: Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil.** Química Nova, v. 27, n. 02, p. 342-348, 2004.

SILVA, Vinícios Gomes. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências.** 2016.

SOUSA, R. **Educação.** Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2022.

Sociedade Brasileira de Química (org.). **A química perto de você: experimentos de baixo custo para a sala de aula do ensino fundamental e**

médio. / Organizador: Sociedade Brasileira de Química. – São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

VASCONCELOS, Isabela. **Análise de dados TCC: saiba o que é e como elaborar a sua.** Tua Carreira, 2021. Disponível em: < <https://www.tuacarreira.com/analise-de-dados-tcc/>>. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

Anexos

Anexo 1 – Quantidade de cursos de Química no Brasil

	Público	Privado
Licenciatura	267	112
Bacharelado	74	71
		Total: 524

Fonte: Produzido baseado nos dados do site e-mec, Autor, 2022.

Anexo 2 – Competências da BNCC, para ciências da natureza

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre a matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

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 as 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).

Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 539)

Anexo 3 – Habilidades em relação a competência 1 da BNCC em relação a ciências da natureza

HABILIDADES
(EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, energia e de movimento para realizar previsões e situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
(EM13CNT102) Realizar previsões e avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem a sustentabilidade, com base na análise dos efeitos das variáveis termodinâmicas e da composição dos sistemas naturais e tecnológicos.
(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, na indústria e na geração de energia elétrica.
(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.
(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizam consequências nocivas à vida.

(EM13CNT106) Avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais.

Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 541)

Anexo 4 - Habilidades em relação a competência 2 da BNCC em relação a ciências da natureza

HABILIDADES
(EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
(EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.
(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.
(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.
(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e

social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção e do bem-estar.

Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 543)

Anexo 5 - Habilidades em relação a competência 3 da BNCC para as ciências da natureza

Habilidades
(EM13CNT301) 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.
(EM13CNT302) 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 utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) -, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(EM13CNT303) 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.
(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis distinguindo diferentes pontos de vista.

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.

(EM13CNT306) 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.

(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos redes de informática e Sistemas de Automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar os seus impactos.

(EM13CNT309) Analisar as questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual com relação aos recursos fósseis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processo de produção de novos materiais.

(EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário a saúde e produção de alimentos entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regiões em relação a esses serviços a fim de promover ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: Base Nacional comum curricular (2018, p 545)