



ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI



PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

MESTRADO PROFISSIONAL

BRUNA DINIZ SILVA

**A CIÊNCIA E AS MULHERES: A CONTRIBUIÇÃO FEMININA PARA A
CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA**

Boa Vista – RR
2022

BRUNA DINIZ SILVA

**A CIÊNCIA E AS MULHERES: A CONTRIBUIÇÃO FEMININA PARA A
CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA**

Boa Vista – RR
2022

TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TCC, TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NO SITE DA UERR

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Roraima – UERR a disponibilizar gratuitamente através do site institucional <https://www.uerr.edu.br/multiteca/>, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:

() Trabalho de Conclusão de Curso (x) Dissertação () Tese

2. Identificação do TCC, Dissertação ou Tese

Autor Bruna Diniz Silva

E-mail: brunadinizrr1@gmail.com

Agência de Fomento: Universidade Estadual de Roraima

Título: A Ciência e as Mulheres: A Contribuição Feminina para a Construção da Tabela Periódica

Palavras-Chave: Divulgação científica. Ensino de química. Mulheres na Ciência. Tabela Periódica.

Palavras-Chave em outra língua: Science communication. Chemistry teaching. Women in Science. Periodic Table.

Área de Concentração: Espaços não formais e Divulgação científica no Ensino de Ciências.

Grau: Mestrado

Programa de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - PPGEC

Orientador(a): Profa. DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

E-mail do orientador(a): regiachacon13@gmail.com

E-mail do coorientador(a): Profa DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Membro da Banca: Profa. Dra. Viviane de Araújo Cardoso

Membro da Banca: Profa. Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira

Membro da Banca: Profa. Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima

Data de Defesa: 29/07/2022 **Instituição de Defesa:** UERR

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O referido autor: 1. Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade; 2. Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Estadual de Roraima os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Informações de acesso ao documento:

Liberção para disponibilização: (x) Total () Parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

() Capítulos. Especifique: _____

() Outras restrições. Especifique: _____

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF e DOC ou DOCX da dissertação, TCC ou tese.

Assinatura do(a) autor(a):

Bruna Diniz Silva

Data: 19/12/2022

BRUNA DINIZ SILVA

**A CIÊNCIA E AS MULHERES: A CONTRIBUIÇÃO FEMININA PARA A
CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA**

Dissertação e o produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Espaços não formais e Divulgação científica no Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima

Copyright © 2022 by Bruna Diniz Silva

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR
Coordenação do Sistema de Bibliotecas
Multiteca Central
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR
Telefone: (95) 2121.0946
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586c Silva, Bruna Diniz.
A ciência e as mulheres: a contribuição feminina para a construção da tabela periódica / Bruna Diniz Silva. – Boa Vista (RR) : UERR, 2022.
207 f. : il. Color ; PDF

Orientador: Profa. Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Roraima (UERR), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC).

1. Ensino de Química 2. Divulgação Científica 3. Mulheres na Ciência 4. Tabela Periódica I. Lima, Régia Chacon Pessoa de (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR. Dis.Mes.Ens.Cie.2022 CDD – 540.712

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Letícia Pacheco Silva – CRB 11/1135 – RR

FOLHA DE APROVAÇÃO

A CIÊNCIA E AS MULHERES: A CONTRIBUIÇÃO FEMININA PARA A CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA

BRUNA DINIZ SILVA

Dissertação e o produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Espaços não formais e Divulgação científica no Ensino de ciências

A Dissertação e o produto educacional do mestrando foram considerados:

APROVADOS

Banca Examinadora


Profa. Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Orientadora


Profa. Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Interno


Profa. Dra. Viviane de Araújo Cardoso
Universidade Federal de Roraima - UFRR
Membro Externo

Boa Vista, 29 de julho de 2022.

“Pela maior parte da História, anônimo foi uma mulher”.
Virginia Woolf

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, dono de toda a Ciência que sempre esteve comigo durante esta longa jornada e que nunca me desamparou, minha fonte de inspiração.

A minha amada filha Anny Vithória Diniz Andrade, que é minha motivação de todos os dias, para ser um ser humano melhor.

À minha família, meu esposo Marivaldo, minha mãe Luciani e meus irmãos, Helder, Bárbara e Samara pelo apoio e em especial minha irmã Samara por ser sempre minha parceira e companheira das lutas e vitórias de todos esses anos, a Auriane que é meu braço direito, que me ajuda diariamente em tudo e a cuidar da minha filha com muito amor.

Ao meu amigo e irmão adotado professor Osvaldo Cesar Rios Gonçalves por todos os ensinamentos, orientações, generosidade em partilhar seus conhecimentos profissionais, pela humildade, zelo, carinho, amizade, apoio e pelas palavras de incentivo. Não tenho palavras para expressar tamanha gratidão e carinho.

À minha orientadora professora Dra. Régia Chacon Pessoa de Lima, por toda dedicação, envolvimento, paciência e por ter lutado juntamente comigo ao longo de toda pesquisa. Agradeço pelos ensinamentos, e muito obrigada por ter acreditado em mim.

Ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - PPGECE e em especial a professora Dr^a Ivanise Maria Rizzatti, que é para mim, exemplo de motivação, inspiração, sabedoria e digna de todo meu respeito e gratidão.

À banca examinadora composta pela professora Dra. Viviane de Araújo Cardoso como membro externo, professora Dra. Josimara Cristina de Carvalho Oliveira como membro interno, obrigada pelas suas colocações, apontamentos e críticas construtivas, que foram de fundamental importância para o avanço e desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus colegas da turma 2019 pelas lutas, desafios, conquistas e muito aprendizado juntos, em especial as amigas, Adalgisa Figueira Moraes, Lusyanny Parente Albuquerque, Joicy Compagnon Mariano, pelas incessantes vezes em que trocávamos ideias e ajudávamos umas às outras, obrigada pela parceria.

As três Escolas Estaduais, por ter aceito que eu desenvolvesse a pesquisa naquelas instituições, mesmo durante a pandemia da Covid-19, em especial a todos os alunos envolvidos nesse processo.

As minhas amigas de trabalho da família Vila Jardim que sempre me motivaram e com palavras de apoio muito me fortaleceram nesta caminhada, mas em especial, meus agradecimentos irão para Ana Gabriele Barros, Maria Aparecida Feitosa, Cintia Leal e Sheila Sheron.

RESUMO

Este estudo partiu do pressuposto de divulgar a ciência, contextualizando a presença desta no nosso cotidiano, mostrando sua importância para a sociedade e como a presença feminina foi aumentando com o passar do tempo. Tem como base a proposta de relacionar os conhecimentos dessa área com acontecimentos do dia a dia por meio de uma exposição científica itinerante. Esta pesquisa teve abordagem teórica bibliográfica, com caráter qualitativo. O problema central desse trabalho é voltado para o ensino e divulgação do conhecimento em química, e buscou responder à seguinte questão: Em que medida uma exposição científica da Tabela Periódica pode contribuir para a divulgação científica da presença feminina na descoberta dos elementos químicos entre alunos do Ensino Médio? Assim, esta proposta teve como objetivo geral: Avaliar o potencial de uma exposição científica para divulgar a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica. A metodologia da pesquisa ocorreu, através de uma exposição de divulgação científica com a temática da Contribuição feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica através de um vídeo interativo e uma Sequência Didática de aulas *on-line* que foram realizadas por meio da ferramenta *Google Meet* em três Escolas Públicas de nível básico. Com base nos resultados apontados na pesquisa em questão, conclui-se que a resposta ao problema apresentado foi positiva, houve evolução dos saberes dos estudantes que participaram da divulgação da exposição através de vídeo e das aulas *on-line*, as quais abordaram diversos campos do conhecimento científico. Houveram contribuições para a educação e para a divulgação da ciência química, além de um olhar para a contribuição feminina na descoberta de elementos químicos, fatos que são tão pouco explorados quando o assunto é Tabela Periódica. O produto proposto nessa pesquisa foi uma Exposição itinerante com o tema “Mulheres que fazem Ciência” mediante a utilização de uma tabela periódica interativa. Devido ao momento pandêmico a exposição foi realizada de forma *on-line* através de um vídeo, para que o espectador pudesse explorar seu lado investigativo e curioso, possibilitando a compreensão dos elementos químicos e até mesmo auxiliando na socialização do público, de uma maneira lúdica e de forma mais atrativa.

Palavras-Chave: Divulgação científica. Ensino de química. Mulheres na Ciência. Tabela Periódica.

ABSTRACT

This study started from the assumption of disseminating science, contextualizing its presence in our daily lives, showing its importance to society and how the female presence has increased over time. It is based on the proposal to relate the knowledge of this area with day-to-day events through an itinerant scientific exhibition. This research had a bibliographic theoretical approach, with a qualitative character. The central problem of this work is focused on the teaching and dissemination of knowledge in chemistry, and sought to answer the following question: To what extent can a scientific exposure of the Periodic Table contribute to the scientific dissemination of the female presence in the discovery of chemical elements among students of the high school? Thus, this proposal had as general objective: To evaluate the potential of a scientific exhibition to publicize the female participation in the discovery of the chemical elements of the Periodic Table. The research methodology took place through an exhibition of scientific dissemination with the theme of the female contribution in the discovery of the chemical elements of the Periodic Table through an interactive video and a didactic sequence of *on-line* classes that were carried out through the *Google Meet* tool. In three public elementary schools. Based on the results pointed out in the research in question, it is concluded that the answer to the problem presented was positive, there was an evolution of the knowledge of the students who participated in the dissemination of the exhibition through video and *on-line* classes, which addressed various fields of scientific knowledge. There were contributions to the education and dissemination of chemical science, as well as a look at the female contribution in the discovery of chemical elements, facts that are so little explored when it comes to the Periodic Table. The product proposed in this research was a traveling exhibition with the theme "Women who do Science" through the use of an interactive periodic table. Due to the pandemic moment, the exhibition was held *on-line* through a video, so that the viewer can explore its investigative and curious side, enabling the understanding of chemical elements and even helping the public socialization, in a playful and more attractively.

Keywords: Science communication. Chemistry teaching. Women in Science. Periodic Table.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Esquematização de Difusão Científica	28
Figura 02: Espiral da cultura científica de Vogt.....	29
Figura 03: Tentativa de organização da TP de John Dalton proposta em 1803.....	56
Figura 04: O Parafuso Telúrico de Chancourtois proposta em 1862	57
Figura 05: Lei das Oitavas de Newlands proposta em 1865.....	58
Figura 06: Tabela Periódica proposta por Mendeleev em 1869.....	58
Figura 07: Tabela Periódica proposta por Moseley em 1913.....	59
Figura 08: Tabela Periódica atual.....	59
Figura 09: Resumo da organização da Tabela Periódica	60
Figura 10: Tabela periódica em braile desenvolvida pela UERR	64
Figura 11: Tabelas periódicas desenvolvidas pela UFRR	65
Figura 12: Projeto Elementar.....	66
Figura 13: Patamar Tabela Periódica	67
Figura 14: Réplica ampliada Tabela Periódica no IFSC/USP	68
Figura 15: Tabela Periódica do CEFET-MG	69
Figura 16: Exposições de Tabela Periódica do IFSP.....	70
Figura 17: Contribuições femininas na Tabela Periódica.....	71
Figura 18: Tabela Periódica gigante em crochê de Braga em Portugal	72
Figura 19: Concurso de exposição da Tabela Periódica.....	73
Figura 20: Primeiro encontro <i>on-line</i> da Escola Estadual Mario David Andreazza através do <i>Google Meet</i>	89
Figura 21: Primeiro encontro <i>on-line</i> da Escola Estadual Gonçalves Dias através do <i>Google Meet</i> :	90
Figura 22: Primeiro encontro <i>on-line</i> da Escola Estadual Carlos Drumond Andrade através do <i>Google Meet</i> :	91
Figura 23: Resultado para a primeira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza.....	94
Figura 24: Resultado para a segunda pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza.....	94
Figura 25: Resultado para a terceira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza.....	95

Figura 26: Resultado para a primeira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza.....	97
Figura 27: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza	98
Figura 28: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza	99
Figura 29: Resultado para a sexta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza	100
Figura 30: Resultado para a primeira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	102
Figura 31: Resultado para a segunda pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	104
Figura 32: Resultado para a terceira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	105
Figura 33: Resultado para a primeira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	107
Figura 34: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	108
Figura 35: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	109
Figura 36: Resultado para a sexta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias.....	110
Figura 37: Resultado para a primeira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	113
Figura 38: Resultado para a segunda pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	115
Figura 39: Resultado para a terceira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	116
Figura 40: Resultado para a primeira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	116
Figura 41: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	119

Figura 42: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	120
Figura 43: Resultado para a sexta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	123
Figura 44: Tabela Periódica interativa.....	126
Figura 45: Cubo.....	126

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 01: Tabela demonstrativa do quantitativo de atividades cadastradas, trabalhos científicos e público estimado na SNCT, no período de 2016 a 2019.....	36
Tabela 02: Tabela demonstrativa do quantitativo de número de escolas, trabalhos científicos e alunos envolvidos na FECIRR, no período de 2016 a 2019	37
Tabela 03: As tríades de Döbereiner proposta em 1828.....	57
Tabela 04: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	95
Tabela 05: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	96
Tabela 06: Respostas dos estudantes para a pergunta de número dois do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza	97
Tabela 07: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	99
Tabela 08: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza	100
Tabela 09: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza	101
Tabela 10: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas <i>on-line</i> e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo <i>Google Meet</i> com estudantes do 1º Ano do ensino médio da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	103
Tabela 11: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	105
Tabela 12: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	106
Tabela 13: Respostas dos estudantes para a pergunta de número dois do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	107
Tabela 14: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	109
Tabela 15: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	111

Tabela 16: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	112
Tabela 17: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas <i>on-line</i> e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo <i>Google Meet</i> com estudantes do 1º Ano do ensino médio da Escola Estadual Gonçalves Dias.....	113
Tabela 18: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade	117
Tabela 19: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade	118
Tabela 20: Respostas dos estudantes para a pergunta de número dois do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	118
Tabela 21: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	120
Tabela 22: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	121
Tabela 23: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	122
Tabela 24: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas <i>on-line</i> e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo <i>Google Meet</i> com estudantes do 1º Ano do ensino médio da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Quadro demonstrativo das dissertações da linha B, do Mestrado Profissional em ensino de ciências/UERR que foram defendidas no período de 2014 a 2019.....	42
Quadro 02: Tabela histórica das cientistas, que contribuíram com suas Pesquisas na Química ou com Elementos Químicos.....	54
Quadro 03: Categoria das conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002) para avaliar a aprendizagem em museus, reproduzido de Marandino (2007)	75
Quadro 04: Categoria e características das conversas de aprendizagem.....	76
Quadro 05: Quadro histórico das cientistas que contribuíram com os elementos da Tabela Periódica	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC - Academia Brasileira de Ciências
ABQ- Associação Brasileira de Química
AITP/2019 - Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos
AQB - Associação de Química do Brasil
CAP/UFRR - Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima
CDMF - Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais
CEJA - Centros de Educação de Jovens e Adultos
CEFET/ MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CGPC - Coordenação Geral de Popularização da Ciência
C&T- Ciência e Tecnologia
C&TI - Ciência Tecnologia e Inovação
CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade
DC - Divulgação Científica
DNA - Ácido Desoxirribonucleico
ECUM -Escola de Ciências da Universidade do Minho
EJA - Educação de Jovens e Adultos
FEIC - BV - Feira de Iniciação Científica de Boa Vista
FECIRR - Feira Estadual de Ciências de Roraima
FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
FIOTEC - Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde
GF- Grupo focal
GRAQ- Grupo de Reação e Análises Químicas
IACTI - Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Inovação de Roraima
IC - Iniciação Científica
IFSC/USP – Instituto de Física de São Carlos/ Universidade de São Paulo
IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
IUPAC -União Internacional de Química Pura e Aplicada
ISEP - Instituto Superior de Engenharia do Porto
IQSC - Instituto de Química de São Carlos

LABI/UFSCar- Laboratório Aberto de Interatividade de São Carlos

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MDF – Medium Density Fiberboard (placa de fibra de média densidade)

MIRR - Museu Integrado de Roraima

NUPECEM - Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática

ONU - Organização das Nações Unidas

PIBID -Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

REQUIMTE/LAQV –Rede de Química e Tecnologia Laboratório Associado para Química Verde

RNA - Ácido ribonucleico

RR - Roraima

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SEED - Secretaria de Estado da Educação e Desportos

SEDCITEC - Semana de Educação, Ciência e Tecnologia

SNCT - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

SNCT- RR - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de Roraima

SP - São Paulo

SPQ -Sociedade Portuguesa de Química

STEM - Science, Technology, Engineering e Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)

UERR - Universidade Estadual de Roraima

UFRR - Universidade Federal de Roraima

UFSCar- Universidade Federal de São Carlos

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação e Cultura

USP - Universidade de São Paulo

TP - Tabela Periódica

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	21
1 REFERENCIAL TEÓRICO	26
1.1 DIFUSÃO, DISSEMINAÇÃO, DIVULGAÇÃO, POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA EM BUSCA DE UM CONCEITO	26
1.1.1 A divulgação científica no Brasil: Um breve histórico	30
1.1.2 A divulgação científica em Roraima	34
1.2 A MULHER NA CIÊNCIA	45
1.2.1 As Cientistas: Grandes mulheres que transformaram o mundo	52
1.2.2 A história das cientistas que contribuíram com suas pesquisas na Química ou com elementos químicos	53
1.3 A TABELA PERIÓDICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS	55
1.3.1 A divulgação científica da tabela periódica.....	62
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	74
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	74
2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	75
2.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	78
2.4 PRINCÍPIOS ÉTICOS DA PESQUISA	79
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	81
3.1 A CONTRIBUIÇÃO FEMININA NA TABELA PERIÓDICA.....	81
3.2 JUSTIFICATIVA DA MUDANÇA DAS ESCOLAS E QUANTITATIVO DE ALUNOS	87
3.3 ANÁLISES E RESULTADOS DA EXPOSIÇÃO DAS ESCOLAS PESQUISADAS	88
3.3.1 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	93
3.3.2 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza.....	96
3.3.3 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Mario David Andreazza	102
3.3.4 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias	103
3.3.5 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias	106
3.3.6 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Gonçalves Dias	112
3.3.7 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade	114

3.3.8 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade	118
3.3.9 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.....	122
4 PRODUTO EDUCACIONAL	125
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	129
ANEXOS.....	139
APÊNDICES	147

INTRODUÇÃO

Na atualidade, tem-se discutido questões que envolvem o discurso do desenvolvimento científico, pois a interferência da mídia no nosso dia a dia parece-nos um fato incontestável, já que esta compõe uma parte das nossas vidas modernas. Portanto em uma sociedade caracterizada pelo fácil acesso à informação, a imprensa voltada para divulgação científica, e também outros veículos de comunicação de massa como o cinema, a televisão entre outros, poderiam veicular informações de caráter científico, tecnológico e educacional, de maneira a elevar o conhecimento do cidadão.

Nesta perspectiva, os canais de divulgação científica são aliados efetivos na busca pela informação de qualidade que agregue um conhecimento científico e capacite o cidadão a opinar e ter posicionamento crítico diante dos acontecimentos da sociedade.

A Divulgação Científica (DC) tem ganhado papel de destaque nas pesquisas de Cursos de Graduações, Pós-Graduação, em Espaços Não Formais, Feiras de ciências, Eventos científicos entre outros, o que mostra uma preocupação crescente em se estudar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Este estudo parte do pressuposto de divulgar a ciência química, contextualizando a presença desta no nosso dia a dia, mostrando sua importância para a sociedade e como a presença feminina na ciência foi aumentando com o passar do tempo.

Um dos obstáculos para compreensão da importância da química é a pouca relação entre o que as pessoas fazem e o que vivenciam no cotidiano com os princípios básicos desta ciência. Observa-se que muitos alunos do ensino médio são afetados pela baixa motivação e encontram grandes dificuldades em identificar, dentro dos currículos propostos, algo voltado para suas expectativas e que seja visível ao seu cotidiano. A motivação e a atenção necessária para provocar maior interesse dos alunos no estudo da química pode acontecer quando se demonstra a aplicabilidade prática do que se está estudando.

Dessa forma, esse trabalho de pesquisa foi realizado durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Roraima - PPGEC/UERR teve como base a proposta de

relacionar os conhecimentos dessa área com acontecimentos do dia a dia por meio de uma exposição científica itinerante.

O problema central desse trabalho é voltado para o ensino e divulgação do conhecimento em química, e buscará responder à seguinte questão: Em que medida uma exposição científica da Tabela Periódica pode contribuir para a divulgação científica da presença feminina na descoberta dos elementos químicos entre alunos do ensino médio?

Assim, esta proposta tem como objetivo geral: ***Avaliar o potencial de uma exposição científica para divulgar a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica, como proposta para a divulgação científica para alunos do Ensino Médio em Roraima.*** E como objetivos específicos: ***Identificar as mulheres pesquisadoras que ao longo da história contribuíram com a descoberta dos elementos químicos; Organizar uma exposição científica para demonstrar onde os elementos químicos estão presentes no nosso dia a dia e a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica; Analisar por meio da metodologia de Conversas de Aprendizagem, a contribuição da exposição “Mulheres que fazem Ciência” na Divulgação Científica da Ciência e da participação feminina na construção da Tabela Periódica com estudantes do ensino médio.***

Foi pensado na melhor maneira possível para mobilizar a atenção dos alunos e provocar o aprendizado científico por meio da tabela periódica. Com tudo, não foi o objetivo dessa proposta limitar esses conhecimentos apenas a estudantes e tão pouco à sala de aula. A ideia é que ela ocorra em ambiente escolar, e também em outros locais, para atingir alunos de todas as idades, professores e a comunidade em geral.

A opção por essa temática deu-se por conta da tabela periódica ter completado 150 anos de sua existência em 2019 e de incentivar o universo feminino à carreira de cientista para a DC. A ciência, portanto, não está limitada a um único meio para sua difusão, estando presente em livros, jornais, revistas, televisão, cinema, museus, centros de pesquisas, feiras e exposições, entre outros.

Portanto as minhas inquietações em trazer uma metodologia diferenciada e um produto educativo interativo na ciência química vem de observações das experiências e vivências nas graduações das Licenciaturas em Pedagogia e Química, por meio dos Estágios Supervisionados e participação no Programa Institucional de Bolsas de

Iniciação à Docência (PIBID), pois durante esse período foi possível verificar que os conteúdos de química a cada dia são apresentados aos alunos de forma fragmentada e descontextualizada, este é um dos fatores que dificultam o processo de aprendizagem, tornando-a conseqüentemente, uma disciplina sem sentido para os educandos.

Entende-se que a Ciência é uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural, pois a química é considerada uma Ciência que estuda a matéria, para que possamos entender como acontece os fenômenos, suas transformações e as energias envolvidas nesses processos do nosso uso diário assim como os efeitos destas na natureza contribuindo com a qualidade de vida das pessoas.

Acredita-se que a assimilação do conhecimento das ciências e sua relação com o mundo, bem como sua importância e criticidade das interações que esta ciência tem com o meio ambiente, são indispensáveis para a formação de cidadãos conscientes e críticos de seu papel na sociedade.

Durante a elaboração da pesquisa, pensei na possibilidade da construção de um objeto de incentivo e exemplificação prática para o ensino e divulgação do conhecimento em química voltado para o público em geral e, sobretudo, aos jovens em idade escolar. Sabendo das dificuldades enfrentadas pelos alunos com os conteúdos de química, a tabela periódica de forma informativa e interativa pode ser uma aliada para ajudar a fixar conceitos e manter a curiosidade e a motivação necessária ao aprendizado da química.

O foco principal desse trabalho, é, além de mostrar e apresentar as propriedades químicas presentes nos elementos da tabela periódica, mostrar a participação feminina nas descobertas dos elementos químicos, contribuindo para que o público alvo possa ver que a química faz parte do nosso dia a dia, demonstrando o emprego prático destes conhecimentos como alternativa para o ensino e divulgação da ciência química em Roraima.

Diante desse contexto, os conteúdos de ciências, em especial da química devem apresentar uma significação grande o bastante para que o aprendizado do aluno possa abranger assuntos ligados a real necessidade humana, para a solução de problemas, compreensão dos processos químicos industriais, medicinais e sociais.

Em se tratando dos elementos químicos, o conhecimento e a correlação destes com a natureza é imprescindível para que o estudante tenha compreensão das diversas formas em que os conteúdos químicos estão relacionados ao cotidiano deles. Um dos desafios do professor de química é trabalhar a tabela periódica de forma acessível e atraente, levando o aluno a construir um novo olhar para essa ciência. Quanto à realidade que pretendemos refletir, nos leva a crer que seria mais motivacional empregarmos metodologias atraentes e atualizadas para uma melhor interação dos educandos no ensino da química para o conhecimento dos alunos.

Deste modo, o ensino de Química para formar o cidadão precisa estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação Química e o contexto social, pois para que o cidadão possa participar de forma efetiva e significativa na sociedade, ele necessita não somente compreender a Química, mas também a sociedade em que está inserido (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

Sendo assim, esse estudo parte do desafio de divulgar a ciência, em especial a Tabela Periódica, refletir e modificar procedimentos e atividades excludentes nas aulas, através de propostas inovadoras, contextualizadas que vem sendo apresentados por estudiosos na área como importante alternativa metodológica como o uso de uma Tabela Periódica Interativa para as aulas de Química. Além disso, pretendemos mostrar a participação feminina na descoberta e estudo de vários elementos da Tabela Periódica.

Portanto, iniciamos esse estudo com a introdução onde consta os objetivos gerais e específicos, o problema da pesquisa e por qual motivo escolhemos essa temática.

O primeiro capítulo aborda o “Referencial Teórico” que discute os conceitos de difusão, disseminação, divulgação e popularização científica e um breve histórico na divulgação científica no Brasil e a DC em Roraima, partindo do contexto geral e englobando as diversas atividades no contexto regional e as formas de divulgação científica, como também um cruzamento de ideias de autores mostrando que viemos de uma sociedade patriarcal e que mesmo assim houve muita contribuição da mulher na ciência e também a criação e importância da Tabela Periódica.

O segundo capítulo refere-se aos “Procedimentos Metodológicos” em que é apresentado o método utilizado para a realização da pesquisa, assim, como os

procedimentos adotados para cumprir os objetivos planejados. O capítulo aborda as descrições das respectivas fases planejadas para a coleta de dados, bem como os instrumentos e categorias escolhidos para esta análise, além da população e amostra da pesquisa.

O terceiro capítulo descreve os “Resultados e Discussão”. Neste, são discutidas as análises realizadas e os dados obtidos com outros autores. Esse capítulo desenvolve-se em 5 pilares: a contribuição feminina nos elementos da Tabela Periódica, as justificativas da mudança das escolas e quantitativo de alunos, análises e resultados da exposição das escolas, análises e resultados dos questionários de diagnóstico inicial e final, análise das conversas de aprendizagem evidenciadas por estudantes. O quarto capítulo apresenta o produto educacional desenvolvido ao longo da pesquisa.

Por fim, essa dissertação encerra-se com as considerações finais buscando apresentar de maneira sintética os resultados e suas contribuições na conclusão dos objetivos dessa pesquisa.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 DIFUSÃO, DISSEMINAÇÃO, DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA: EM BUSCA DE UM CONCEITO

O termo Divulgação Científica (DC) é muito discutível e ocasiona investigações e questionamentos em busca de um conceito. É possível encontrar na literatura diversos vocabulários que são tratados como sinônimos. Desta forma, os diferentes termos utilizados pelos autores pesquisados para “divulgação científica”, entre eles, difusão científica, disseminação científica e popularização científica são:

De acordo com Bueno (2009) a difusão científica abarca a totalidade de processos que visa, de alguma forma, a comunicação de informações científicas e tecnológicas, sejam elas destinadas a comunidade científica ou a qualquer outro interlocutor possível.

Para o mesmo autor a disseminação científica ou comunicação científica como é tratada por ele é realizada por especialistas, ao passo que a comunicação pode ser subdividida por dois grupos: comunicação extrapares (para especialista que não compartilha da mesma área do conhecimento) e comunicação intrapares (destinadas a especialista de uma área específica).

Portanto diferente da disseminação científica, para Bueno (2009, p. 162) a DC compreende a elaboração de recursos, técnicas procedimentos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo.

Diante do exposto para Pasquali,

A Difusão é o envio de mensagens elaboradas em códigos ou linguagens universalmente compreensíveis para a totalidade das pessoas; Disseminação é o envio de mensagens elaboradas em linguagens especializadas, ou seja, transcritas em códigos especializados, a receptores selecionados e restritos, formado por especialistas. Pode ser feita intrapares (especialistas da mesma área) ou extrapares (especialistas de áreas diferentes); Divulgação é o envio de mensagens elaboradas mediante a transcodificação de linguagens, transformando-as em linguagens acessíveis, para a totalidade do universo receptor existente (PASQUALI, 1978, p. 19).

Do mesmo modo, em se tratando do processo de popularização científica, o termo está inserido no contexto da divulgação científica, citado por diversos autores.

Para Moreira (2006) a popularização da ciência e da tecnologia pode ser considerada um elemento de inclusão social, pois seria efetivada através do estabelecimento de condições para que todos os habitantes do país pudessem viver com qualidade de vida e como cidadãos plenos, dotados de conhecimento.

Diante disto a DC é um dos caminhos para incentivar e promover o interesse da população em geral para a ciência e a tecnologia. Além disso, a divulgação científica também pode auxiliar no processo de alfabetização científica da população (SILVA, 2008, p.1).

A alfabetização científica tem uma função extremamente importante para que a comunidade adquira conhecimento sobre ciência e conheça o quanto ela está presente em nosso dia a dia. Uma das maneiras de acrescentar este aprendizado é realizar trabalhos que ajudem a difundir a ciência.

Por sua importância na formação da cultura científica, a divulgação da ciência vem sendo desenvolvida em diversas esferas educativas. Em especial, os espaços não formais de ensino adquirem papel fundamental nesse sentido, já que possuem um maior alcance de divulgação. Jacobucci (2008), ao definir espaço não formal, sugere duas categorias: locais que são instituições, que incluem museus e centros de ciências, e locais que não são instituições, como praças e parques.

Cunha (2009) ressalta que:

Os espaços não formais têm se tornado uma importante estratégia para a educação científica e construção do conhecimento, já que as escolas por si só não são capazes de educar cientificamente e transmitir todo o conhecimento científico ao aluno, sendo assim esses espaços se tornam de fundamental importância no ensino-aprendizagem dos mesmos (CUNHA, 2009).

Assim, a educação não-formal pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido (GOHM,1999).

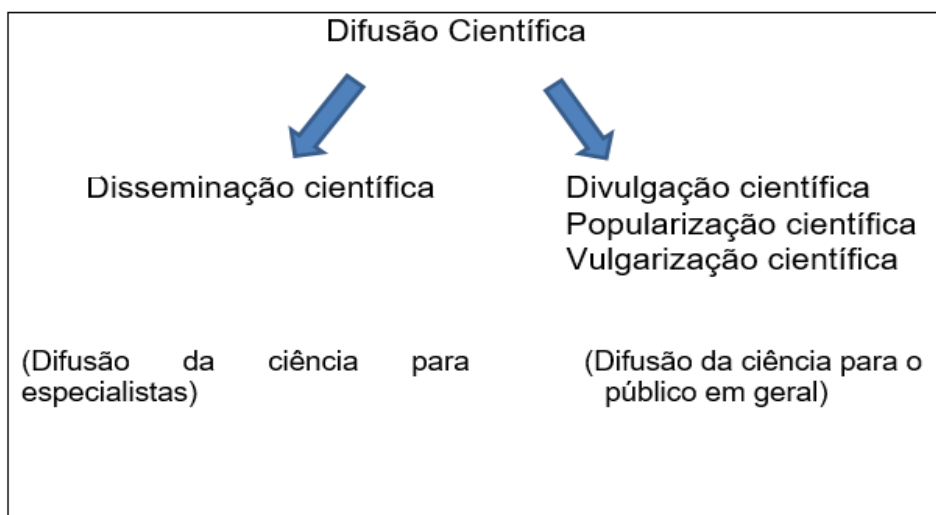
Os espaços não formais não atendem apenas ao objetivo de apoio a educação formal, mas também ao da divulgação científica, pois os indivíduos adquirem conhecimento de sua própria prática, aprendendo a ler e interpretar o mundo que os cerca.

Bueno (2010, p. 12), afirma que a divulgação científica pressupõe um processo de recodificação, isto é, “a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com objetivo de tornar o conteúdo acessível a um vasto público”.

Para Cunha (2019, p.15) o termo divulgação científico é bastante utilizado no Brasil para expressar os processos de interação entre a ciência e o público. Assim, o termo poderia ser definido como as formas pelas quais podemos difundir e/ou tornar público o conhecimento científico.

Neste viés, a autora corrobora dizendo que chamamos de difusão científica todo e qualquer processo ou recurso usado para comunicação da informação científica e tecnológica, seja para o público em geral, seja para especialistas. Quando se trata da comunicação com o objetivo de difundir a Ciência para especialista, é dado o nome de disseminação científica; e quando essa comunicação é destinada a um público não especialista (público em geral), chama-se de divulgação da Ciência, popularização da ciência, vulgarização da ciência ou, utilizado a forma reduzida difusão científica, conforme a Figura 01.

Figura 01: Esquematização de Difusão Científica



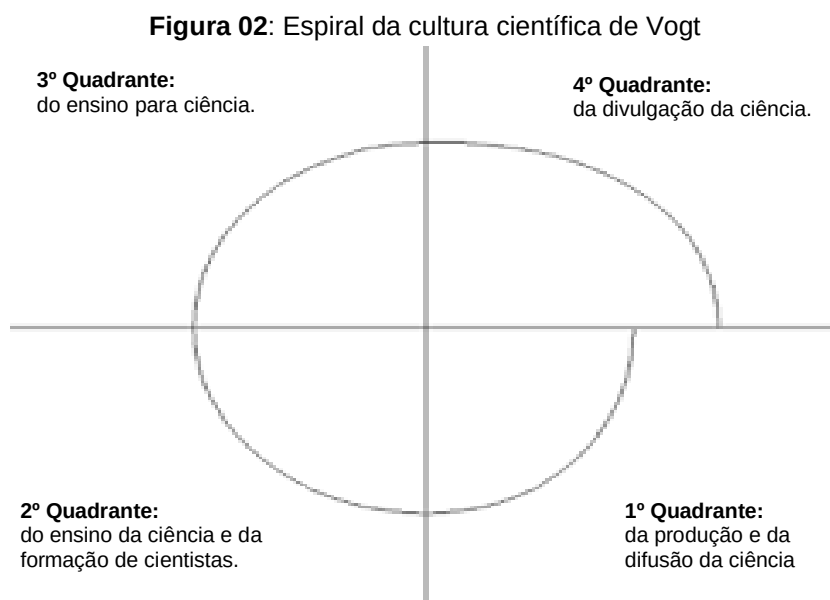
Fonte: adaptada de Cunha (2019).

Ainda neste contexto Cunha (2019, p.17) argumenta que podemos incluir o termo “alfabetização científica”, numa perspectiva mais geral, teria uma aproximação com a pedagogia, no sentido de ser um processo de formação inicial de processos de ensino e aprendizagem como a escrita, a leitura, a matemática e outros.

Neste sentido a mesma autora corrobora complementado que a alfabetização científica se diferenciaria, entretanto, do conceito de cultura científica estaria implicado o entendimento mais amplo e consistente dos conhecimentos em ciência e tecnologia, bem como sua relação com a cultura, o que permitiria ao cidadão se posicionar criticamente em relação à ciência e tecnologia. Portanto para Chassot (2003) Alfabetização Científica é ensinar a ler e interpretar, a linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo. Vogt (2003) diz que cultura científica se diferencia por ser um conceito mais amplo onde a relação entre natureza e cultura se vê continuamente alterada pela dinâmica do conhecimento científico, pelas tecnologias e pela inovação, produzindo um novo conceito.

Nesse viés Vogt (2003) citado por Cunha (2019, p.17) “o melhor de todos os termos é a cultura científica pois engloba todos os demais termos “o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história”.

Contudo para entender melhor a dinâmica da cultura científica, Vogt propôs uma espiral, Figura 02. Para cada um dos quadrantes representado no espiral, são apresentados os principais autores, que em seu movimento em espiral vão desenhando a cultura científica da sociedade.



Fonte: Cunha 2019, p. 18

Acerca disto Cunha (2019, p.18) faz comentários esclarecedores sobre o espiral de Vogt, dizendo que ele toma como ponto de partida da cultura científica a produção e a circulação do conhecimento entre pares, isto é, a difusão científica que, por uma evolução dinâmica, passa a um segundo quadrante: o ensino de ciências e da formação dos cientistas. Este, a parti daí, “caminha” para um terceiro quadrante, o qual configura o conjunto de ações do ensino para a ciência. No quarto quadrante, a espiral completa-se com a divulgação científica.

Portanto esta forma de divulgar a ciência visa socializar o conhecimento, sendo de suma importância, no sentido de tornar acessível para a sociedade informações relevantes sobre temas do cotidiano.

1.1.1 A divulgação científica no Brasil: breve histórico

Para que se possa conhecer melhor a história da Divulgação Científica no Brasil será feito um cruzamento de ideias de autores que contribuirão para melhor esclarecer cada etapa desse processo.

Massarani (1998) acredita que a DC no Brasil, em que pese sua real fragilidade ao longo do tempo, tem pelo menos dois séculos de história.

Portanto Massarani e Moreira, (2002) ressaltam que no Brasil, muito pouco se conhece sobre a história das atividades de DC aqui realizadas. Chega-se mesmo a imaginar que elas não existiram ou que foram insignificantes durante quase todo o período histórico brasileiro e que só após a década de 80 se poderia falar em uma divulgação científica digna desse nome.

Nesta perspectiva, França (2015) argumenta que a divulgação da Ciência passou por transformações ao longo dos anos, impulsionadas por aspectos políticos, sociais e culturais do país, vindo a assumir distintos papéis até se transformar ao longo dos séculos. De acordo com Moreira; Massarani (2002, p. 43), o estudo dos aspectos históricos da DC auxilia na compreensão e elucidação de suas formas no tempo “em função dos pressupostos filosóficos sobre a ciência, dos conteúdos científicos envolvidos, da cultura subjacente, dos interesses políticos e econômicos e dos meios disponíveis nos diversos lugares e épocas.”

Desta forma, as primeiras iniciativas de DC no Brasil começaram nos meados dos séculos XVI, XVII e XVIII onde existia uma baixa densidade de população letrada

e a formação só era adquirida no exterior, as ações ligadas a ciência eram restritas as necessidades técnicas ou militares. Não existia imprensa, atividades científicas e difusão das ideias modernas (MOREIRA; BRITO; MASSARANI 2002).

Ainda de acordo com Moreira, Brito e Massarani (2002) no final do século XVIII e início do século XIX Brasileiros voltam ao país após frequentar cursos superiores e contribuem para uma difusão lenta das novas concepções científicas.

Sendo assim, a primeira manifestação mais consistente de atividades divulgativas no Brasil ocorreu no início do século XIX com a chegada da Corte portuguesa no país, abriram-se os portos e a proibição de imprimir notícias foi suspensa. Pouco depois surgem as primeiras instituições de ensino superior ou de interesse relacionado a Ciência e as técnicas. Nesse mesmo marco histórico houve a criação da Imprensa Régia sendo permitido texto e manuais voltados para a educação científica.

Conforme Massarani (2002) nesse mesmo período surge os primeiros jornais de artigos e notícias relacionados a Ciência, de cunho científico ou de divulgação. Já no período politicamente conturbado entre a Independência e a consolidação do Segundo Império nota-se um decréscimo relativo nas atividades de divulgação da ciência, assim como de periódicos gerais e artigos.

Segundo Moreira (2002) as atividades de divulgação e interesse por ciência (visando a atividade prática) se intensificaram em todo o mundo, na sequência da segunda revolução industrial na Europa. São criados cerca de 7.000 periódicos no Brasil, dos quais aproximadamente 300 são relacionados a Ciência. Mas infelizmente o analfabetismo atinge mais de 80% da população e o país é um dos poucos que ainda existe escravidão.

Como ressalta Moreira e Massarani (2002) no mesmo século ocorreu a ligação telegráfica do Brasil com a Europa, por meio do cabo submarino, os jornais começaram também a divulgar notícias mais atualizadas sobre novas teorias ou descobertas científicas. Neste mesmo período são realizadas conferências para um público ilustrado, iniciam-se as Exposições Nacionais, elementos de divulgação da ciência que servem como vitrines da produção industrial, agrícolas e artísticas, também foi fundado o Museu Nacional, objetivando propagar os conhecimentos e os

estudos das ciências naturais desenvolvendo atividades de divulgação e oferecendo cursos populares (MOREIRA E MASSARANI, 2002).

Na visão de Moreira (2001) no início do século XX o Brasil ainda não tinha uma tradição de pesquisa científica consolidada. É marcante, no entanto, o crescimento das atividades de DC no Rio de Janeiro dos anos 20, formando-se ali o embrião da comunidade científica brasileira.

Ainda o mesmo autor fomenta que no mesmo século surge a criação da Sociedade Brasileira de Ciências em 1916, que depois se transformou em Academia Brasileira de Ciências (ABC), a Rádio Sociedade em 1923, a Associação Brasileira de Educação em 1924. Nesse período foram realizadas várias palestras com temas científicos, para públicos cada vez maiores, ao mesmo tempo em que se começou a falar mais em sociedade, em livros, revistas e rádio, dos avanços tecnológicos e sua relação com a ciência.

No período subsequente, acrescenta Moreira e Massarani (2002) entre os anos 30 e 70, a ciência no Brasil evoluiu de forma lenta, embora tenham ocorrido alguns importantes eventos transformadores, as primeiras faculdades e centros de ciências, instituto de pesquisa, assim como a primeira agência pública de fomento à pesquisa, o Conselho Nacional de Pesquisas, atualmente, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Ainda segundo os mesmos autores, os jornais diários começam a abrir espaços para notícias relacionadas a Ciência e são publicados livros voltados à DC, e também é criado o Prêmio José Reis de Divulgação Científica para premiar anualmente indivíduos e instituições que tenham desenvolvido trabalhos relevantes na área de DC (MOREIRA; MASSARANI, 2002). José Reis é considerado um dos pioneiros do jornalismo científico no Brasil e também um dos fundadores, em 1948, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Neste viés Bechara e Viertle (1997) nos relata que no dia oito de julho de 1977 houve uma reunião anual da SBPC, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mesmo com o boicote das autoridades federais à Reunião, não liberando as verbas necessárias à sua realização e não licenciando funcionários federais, inclusive pesquisadores, para participarem dela, esta foi uma das mais importantes reuniões da SBPC. Artistas plásticos, atores, escritores e muitos outros intelectuais e amigos

da Ciência se cotizaram, leiloaram obras e doaram bilheterias de teatros para cobrir parte das despesas da Reunião

Ainda os autores na efervescência do ambiente universitário, ainda ameaçado pela truculência da ditadura militar, numa sala onde as pichações das paredes gritavam a falta de liberdade e a indignação contra as prisões arbitrárias, tortura e “desaparecimentos”, nasceu então a Sociedade Brasileira de Química - SBQ, por decisão de cerca de setenta professores, estudantes e profissionais de química.

O nome Sociedade Brasileira de Química não era nada original desde que, em 1922, entre as solenidades de comemoração do primeiro centenário da independência houve a fundação da Sociedade Brasileira de Química, a qual quase três décadas mais tarde, três anos após o incêndio de sua sede, se fundiu à pré-existente Associação de Química do Brasil (AQB) para originar a Associação Brasileira de Química (ABQ) (BECHARA; VIERTLE, 1997).

Portanto a DC no Brasil ao longo dos séculos vem se expandido, com a criação de várias instituições voltada para a ciência.

Certamente existe um grande potencial de ação nas universidades públicas e nos institutos de pesquisas, acumulado em seus pesquisadores, professores e estudantes, mas pouco se faz de forma organizada para uma difusão científica mais ampla. Parece clara a necessidade de se criar, como tem acontecido em outros países, um programa nacional de DC (MOREIRA; MASSARANI 2002, p. 64).

Em um vídeo do curso da Fiocruz sobre a introdução da DC, Moreira (2019) aponta que nas últimas três décadas têm sido um período particularmente rico em experiências de DC, surgiram muitas iniciativas como, a revista Ciência Hoje, outras revistas ligadas a empresas privadas, como Globo Ciência (hoje, Galileu) superinteressante, e o desenvolvimentos dos museus de ciências para promoção de uma DC de melhor qualidade, embora o país ainda esteja longe de ter uma atividade ampla, abrangente e de qualidade nesse domínio.

O autor destaca que hoje já temos profissionais na área de DC sendo formados, mas certamente vamos precisar de uma política pública muito mais ampla para expandir esses espaços para se fazer Ciência, pois ela precisa estar mais presente na mídia estimulando as instituições de pesquisas, fazendo com que as Universidades pratiquem e busquem mais atividades de divulgação da ciência.

No entanto, ainda há uma grande ausência de políticas públicas que invistam na DC no Brasil, é necessário implementar uma nova geração que pense em estratégias de divulgação com foco em resultados concretos e com volumes relevantes de investimentos. Além disso, tais estratégias, devem refletir em desenvolvimento de mecanismos institucionais que permitam selecionar e apoiar projetos capazes de aproximar a ciência e a tecnologia da sociedade.

1.1.2 A divulgação científica em Roraima

Um conjunto de ideias sugerido nas duas últimas décadas tem trazido a DC para o centro de discussões, como uma tentativa de além de disseminar, divulgar esses conhecimentos gerados por pesquisas científicas para um público mais amplo, democratizando o acesso ao conhecimento e estimulando o pensamento crítico-reflexivo da sociedade em relação a Ciência.

As práticas de DC têm alterado a forma com que a sociedade acessa informações sobre Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Novas ferramentas de comunicação têm contribuído para ampliar a dinamicidade da circulação de informações desta natureza, ao passo que o desenvolvimento tecnológico promoveu novas formas de interação na comunicação, que se estenderam para a DC (LIMA, GIORDAN, 2017).

Neste sentido o Ex. Presidente da República o Senhor Luiz Inácio Lula da Silva, por meio do Decreto de 9 de junho de 2004 instituiu a Semana Nacional da Ciência e Tecnologia- SNCT, a ser comemorada no mês de outubro de cada ano com temas diversificados, que ocorre simultaneamente em todos os estados brasileiros, sob a coordenação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), por meio da Coordenação Geral de Popularização da Ciência (CGPC). A SNCT conta com a colaboração de secretarias estaduais e municipais, agências de fomento, espaços científico-culturais, instituições de ensino e pesquisa, sociedades científicas, escolas, órgãos governamentais, empresas de base tecnológica e entidades da sociedade civil que tenham interesse de contribuir com a DC.

Na concepção de Garroti (2014) a DC entrou, definitivamente, na agenda pública e governamental do Brasil. O interesse pela CT&I é crescente e ocorre em paralelo ao aumento da produção científica e tecnológica do país.

A SNCT tem o objetivo de aproximar a Ciência e Tecnologia da população, promovendo eventos que congregam centenas de instituições a fim de realizarem atividades de DC em todo o País.

No site da Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde Janaina Campos cita que a ideia é criar uma linguagem acessível à população, por meios inovadores que estimulem a curiosidade e motivem a população a discutir as implicações sociais da Ciência, além de aprofundarem seus conhecimentos sobre o tema proposto.

Neste viés a SNCT é resultado do avanço da crescente produção científica brasileira e do reconhecimento do país como um novo *player* internacional. Embora seja visível o interesse da população pela área, esse interesse nem sempre é acompanhado pela necessária compreensão pública da Ciência (GARROTI, 2014).

Para a Garroti (2014), o programa de popularização da ciência permite ampliar e diversificar as atividades de divulgação científica para a sociedade brasileira, inserindo o grande público no debate nacional sobre avanços, benefícios e riscos da CT&I.

Em Roraima estado mais setentrional da federação um dos maiores encontros de DC é a SNCT, o evento é organizado pela UERR (Universidade Estadual de Roraima) por intermédio do Núcleo de Pesquisa e Estudo em Educação em Ciências e Matemática (NUPECEM), e com o apoio de instituições parceiras. Anualmente é oferecida ao público participante uma vasta programação com atividades como: realização de palestras, apresentação de trabalhos científicos, oficinas, encontro de poetas e cordelistas, exposições e ações integradas com outras instituições de pesquisa, ensino e DC de Roraima.

Desde o ano de 2011, o NUPECEM, juntamente com o Laboratório de Turismo, Ecologia e Meio Ambiente (LabTEMA), se responsabiliza pela organização das ações da SNCT do estado de Roraima. O NUPECEM tem o apoio financeiro do CNPq e MCTI. Na organização estão envolvidos professores, estudantes, técnicos administrativos da UERR e inúmeros colaboradores de instituições parceiras. Além da cidade de Boa Vista, o evento ocorre com ações em outros Campi da UERR localizados no interior do estado.

Este evento de DC proporciona a socialização do conhecimento da Ciência de forma acessível para a sociedade numa linguagem mais simples, contribuindo com

informações importantes sobre temas da atualidade aproximando a Ciência do público em geral.

Nessa direção, Capozoli (2002), afirma que o processo de divulgação da ciência consiste em entender o que está descrito numa linguagem mais complexa, transformando-a em uma linguagem mais acessível ao público.

A última edição da SNCT foi realizada em 2019 com o tema "Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável", todos os anos são escolhidos temas, interessantes que são apresentados e explorados durante o evento, mobilizando a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de ciência e tecnologia, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação. Com o passar dos anos as atividades de disseminação e DC na SNCT tem aumentado generosamente nos últimos quatro anos. A Tabela 01 traz dados de atividade cadastradas, trabalhos científicos e público presente nas últimas edições da SNCT-RR (anos de 2016 a 2019).

Tabela - 01: Tabela demonstrativa do quantitativo de atividades cadastradas, trabalhos científicos e público estimado na SNCT-RR, no período de 2016 a 2019.

Edição/Ano	Atividades Cadastradas	Trabalhos Científicos	Público estimado
XI/2016	12	1850	249
XII/2017	15	1237	221
XIII/2018	15	1755	251
XIV/2019	15	1042	260

Fonte: Rizzatti, 2020.

Neste sentido Cunha corrobora dizendo que:

No caso específico da divulgação da Ciência, também temos que considerar que a Ciência é uma prática social e, como tal, não pode ser vista como independente ou desvinculada do sujeito e das ideologias que constituem essa esfera de conhecimento. Do mesmo modo, a Ciência não surge ao acaso, pois ela é fruto de um processo cultural e histórico (CUNHA 2019, p. 21).

Portanto é muito importante fazer a difusão científica tanto para especialista como para o público em geral, pois popularizando o conhecimento de modo mais acessível a sociedade é uma forma mais compreensiva de entender os temas científicos, uma vez que a vida depende da compreensão tecnológica e científica repercutindo diretamente no cotidiano da sociedade melhorando a qualidade de vida.

Outro evento de DC que ocorre em espaços não formais e que acontece em Boa Vista, RR é também organizado pelo NUPECEM e Secretaria de Estado da

Educação e Desportos - SEED, é a Feira Estadual de Ciências de Roraima - FECIRR. A Feira consiste em uma mostra onde são expostas produções científicas elaboradas no âmbito das escolas para estudantes das escolas de Educação Básica Pública e Privada especificamente da Educação Infantil e do Ensino Fundamental I Todos os anos o tema escolhido é relacionado à SNCT.

O evento fica aberto para participação e visitação de estudantes e professores das escolas da Educação Infantil, Fundamental, Básica e Tecnológica de Roraima, visando ao intercâmbio de projetos dos estudantes das escolas de todo Estado, e a difusão e a popularização da ciência junto a sociedade roraimense. A Tabela 2 apresenta como o número de escolas envolvidas, trabalhos apresentados e alunos participantes tem aumentado nos últimos anos (2016 a 2019).

Tabela - 02: Tabela demonstrativa do quantitativo de número de escolas, trabalhos científicos e alunos envolvidos na FECIRR, no período de 2016 a 2019.

Edição/ano	Nº escolas	Nº trabalhos	Nº alunos envolvidos
XXVIII/2016	84	186	1600
XXIV/2017	98	261	2100
XXV/2018	110	350	2600
XXVI/2019	115	366	2900

Fonte: Rizzatti, 2020.

Na concepção de Ribeiro, Francisco e Costa (2013) as Feiras de Ciências podem ser caracterizadas como espaços não formais de educação que contribuem diretamente para a divulgação científica (DC).

Para Wolinski (2011), nestes locais a exposição dos conhecimentos científicos é abordada de formas diferentes, fugindo dos padrões estabelecidos nas escolas, pois são mais dinâmicos, não possuem caráter obrigatório e o público alvo não são somente estudantes.

Portanto as Feiras de Ciências são eventos que incentivam os alunos a investigação científica, a sua criatividade, seu envolvimento com os temas abordados proporcionando o conhecimento científico, bem como sua relação com o cotidiano.

No ano de 2019, acrescentou-se mais um evento de cunho científico, a primeira edição da Feira de Iniciação Científica de Boa Vista (FEIC-BV), que ocorreu em outubro de 2019 elaborado pela prefeitura de Boa Vista Roraima (CHAVES, PREFEITURA DE BOA VISTA, 2019).

Segundo a repórter Ceiza Chaves nos anos anteriores, as escolas municipais promoviam desde 2015 até 2018 apenas as Mostras de Ciências dentro das dependências das unidades. Mas neste ano a Secretaria Municipal de Educação e Cultura apresentou a toda população os trabalhos científicos mais exitosos desenvolvidos nas escolas municipais, que se tornará tradicional em Boa Vista.

O evento reuniu 196 projetos em exposição e mais de 600 alunos envolvidos com a temática da SNCT/2019 no Teatro Municipal, os trabalhos foram avaliados pelos técnicos municipais e também pelo NUPECEM/UERR.

Foram premiados com medalhas e troféus, os três melhores de cada modalidade de ensino: Ensino Fundamental, Educação Infantil e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Ficou evidenciado o grande potencial criativo e científico dos estudantes da rede municipal de ensino.

Segundo Ormastroni (1990, p.7) “uma exposição pública de trabalhos científicos e culturais realizados por alunos. Estes efetuam demonstrações, oferecem explicações orais, contestam perguntas sobre os métodos utilizados e suas condições. Há troca de conhecimentos e informações entre alunos e o público visitante”

Ainda a repórter Ceiza Chaves descreve que o Foyer do teatro se tornou um verdadeiro palco de amostras e experimentos. O público prestigiou desde a exposição do peixinho Cará a peças artesanais feitas de madeiras, buriti e materiais recicláveis, pufs feitos de pneus, bolsas ecológicas e retornáveis, adubos orgânicos, receitas caseiras e muito mais. O evento consagrou nove vencedores nas categorias EJA, Educação Infantil e Ensino Fundamental e 52 escolas municipais credenciadas para FECIRR.

As atividades da feira de ciências possibilitam ao aluno desenvolver ações democráticas de participação coletiva, permite trocas de experiências, proporciona ao aluno um pensar criativo, em que sua capacidade de comunicação é exercitada (BORBA, 1996). Lima (2004) também salienta modificações significativas e positivas nos alunos, tais como o compromisso com a qualidade, à amplificação de aprendizagens, o estímulo ao trabalho cooperativo, à formação de atitudes e desenvolvimento de concepção política do fazer científico.

Dessa forma, é muito importante que o educador possa mediar esse conhecimento coletivamente, unindo a teoria e prática estimulando esse aluno a

participar ativamente desse processo, despertando a curiosidade científica. É possível trazer para a sala de aula as etapas de um projeto de pesquisa, treinando-os na utilização da metodologia científica, incentivando a formular questões científicas baseadas na realidade cotidiana por eles vivenciada, gerando um maior interesse pelo assunto estudado.

Diante da explicitação dos autores, entende-se que as feiras de ciências contribuem com a construção do pensamento científico, proporcionando aos alunos expositores e comunidade em geral uma experiência de ensino e aprendizagem de forma mais descontraída e prazerosa.

Divulgadores da Ciência tem discutido os principais desafios e limites das diferentes formas de produção de conhecimento que ocorrem nos espaços de museus. Nesses moldes, Marandino (2001) identifica o museu como uma forma de divulgar a ciência. Pois defende que esses diferentes espaços sociais estabelecem uma relação com o conhecimento científico, mas para que isso ocorra, de maneira efetiva, julga-se necessária a transposição didática deste saber.

A cerca disso Souza (2009) o interesse crescente, embora tímido, se daria fundamentalmente, devido a ênfase na divulgação científica e as novas estratégias expositivas que possibilitam, segundo muitos, uma maior participação do público nas atividades de popularização da ciência operadas no interior das exposições.

Em Boa Vista, segundo Fioretti e Lazzarin (2007) o Museu Integrado de Roraima – MIRR, criado em 1984, está instalado em um prédio de interessante arquitetura localizado no Parque Anauá, centro da capital Boa Vista. Seus objetivos são pesquisar, identificar, cadastrar, conservar e expor didaticamente o patrimônio natural e cultural do estado.

Os mesmos autores argumentam que desde sua inauguração, o MIRR vem desenvolvendo trabalhos em diversas áreas de conhecimento, como botânica, zoologia (com ênfase em abelhas), etnologia dos índios em Roraima, arqueologia e história regional. Além da formação de coleções de referência científica, dos programas educativos e da montagem de exposições de longa duração, temporárias ou itinerantes, o MIRR tem uma vasta produção de artigos e documentos, com divulgação de sua produção científica pelo Boletim Informativo do MIRR material de apoio pedagógico e de divulgação da cultura e dos ecossistemas roraimenses.

Mas em 2015 a sede do Museu fechou as portas por conta do comprometimento da estrutura física e o Governo de Roraima busca meios para recuperar o prédio, para garantir a conservação do acervo histórico e comodidade dos visitantes.

O repórter Rodrigo Santana explica que no ano de 2019 o Museu Integrado realizou uma exposição que resgata Ciência e Cultura de RR o MIRR viveu uma nova etapa na atual gestão de Governo, que busca restabelecer a missão da Instituição, para levar educação por meio da Ciência e Cultura, com a realização de uma exposição piloto com o tema “Revivendo a Cultura e a Ciência de Roraima” (SANTANA, RORAIMA EM FOCO, 2019). O acervo permanente foi exposto na Sede do IACTI (Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Inovação de Roraima), no Parque Anauá.

O circuito foi composto por uma formação bem dinâmica, que mostrou acervo etnográfico, cultural, artístico, arqueológico e nas áreas de pesquisa, botânica, palinologia, zoologia e dentro da zoologia, a Entomologia.

O diretor do Museu Integrado de Roraima, Márcio Freitas destacou que “Entendemos que montar um circuito do Museu, revela a importância de se conhecer o passado, através da construção de memórias valiosas, que remetem ao início, onde tudo começou em nosso Estado”. O MIRR detém o mais importante e completo acervo museológico roraimense. Com a exposição, serão apresentadas peças que mostram a história e a luta das dos primeiros desbravadores de Roraima.

Segundo Márcio Freitas diretor do MIRR, “mesmo com as várias dificuldades deixadas por gestões anteriores, a equipe do Museu tem se empenhado para retomar as exposições. Nossa intenção é levar educação e lazer à população, por meio do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural”.

Vinculado ao IACTI (Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Informação), o Museu mantém suas atividades por meio de parcerias com a UFRR (Universidade Federal de Roraima) e UERR que mantiveram até então, a produção científica e o atendimento à comunidade acadêmica.

Márcio Freitas comentou que tendo sobrevivido a diversas crises, o MIRR se prepara para trilhar um longo caminho até sua reabertura. Com excelentes projetos, a nova gestão se prepara para dar importantes passos para a devolução do MIRR

novamente à sociedade. Freitas argumenta que algumas etapas para a reabertura do Museu já foram cumpridas. Agora, a atual gestão busca a execução das demais etapas de revitalização para abrir as portas ao público.

Além das visitas do público em geral, as escolas interessadas em levar os seus alunos para conhecer um pouco mais da história de Roraima, também pode fazer o pré-agendamento.

Ele ressalta que vão estar de portas abertas para todos que tiverem interesse em ver a exposição, a partir de 27 de novembro de 2019, de forma organizada, fazendo o agendamento de grupos que queiram realizar a visita até o período de 20 de dezembro de 2019.

Considerando a importância de aproximar a sociedade das atividades de CT&I, nesse contexto, as instituições de ensino e de pesquisa têm um papel fundamental na DC. As universidades ao divulgarem suas pesquisas para comunidade, estimulam e atraem o público que não frequenta esses espaços a conhecer um pouco mais sobre as atividades ali desenvolvidas.

Nesse viés a UERR, por intermédio do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências em nível de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências também tem a preocupação em investigar o papel da divulgação científica no ensino de ciências, nos diferentes níveis de educação.

Visando à melhoria da qualificação profissional de professores de Biologia, Física, Química, Matemática e Pedagogia que atuam desde a Educação Infantil até o ensino superior.

O curso tem como área de Concentração: Ensino de Ciências e se organiza em duas linhas de pesquisa: A) Métodos pedagógicos e tecnologias digitais no Ensino de Ciências; B) Espaços não-formais e a divulgação científica no Ensino de Ciências. Essas linhas de pesquisa constituem o eixo principal das atividades acadêmico-científicas deste Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC, 2019).

O curso de Mestrado em questão já titulou até dezembro de 2019, 100 mestres, e destes, 21 dissertações foram defendidas na linha de pesquisa B, que tem ênfase em Espaços não formais e DC (Quadro 01). O Quadro 01 apresenta as dissertações defendidas até 2019.

Ressalta-se que por ser um Programa da modalidade profissional, o mestrando precisa desenvolver um produto educacional validado em um contexto real de ensino em espaço formal ou não-formal. Assim, o PPGEC já desenvolveu 21 produtos educacionais voltados para espaços não-formais e divulgação científica no contexto roraimense de ensino (PPGEC, 2019).

Confirmando, desta forma, a observação de Giordan e Cunha (2015, p 10) ao destacarem o aumento do interesse pela DC nas pesquisas da área em periódicos, livros, eventos e também em um de seus desdobramentos importantes, que são os materiais de ensino.

Quadro 01: Quadro demonstrativo do quantitativo das dissertações da linha B do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências/UERR que foram defendidas, no período de 2014 a 2019.

ANO	TÍTULO	AUTOR	ORIENTADORES
2014	Feira do produtor rural de Rorainópolis-RR: uma proposta de espaço não formal para o ensino de ciências.	Vanessa Coelho de Deus	Josimara Cristina de Carvalho Oliveira
	Peripatéticos do século XXI: ensinando ciências no bosque dos papagaios.	Peuris Frank Rodrigues Lau	Patrícia Macedo de Castro
	A formação de conceitos em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental no mini-zoo do 7º bis/Roraima.	Filomeno de Sousa Filho	Ivanise Maria Rizzatti
	O uso do espaço não formal museu integrado de Roraima na mobilização das emoções e contribuições para o ensino de ciências.	Dayane Oliveira Rodrigues	Patrícia Macedo de Castro
2015	Evolução das atribuições conceituais dadas por alunos do 6º ano de uma escola pública em boa vista a fauna adotada no Brasil.	Terezinha Ribeiro Reis	Silvio Jose Reis da Silva
	Formação de um grupo de teatro científico problematizador a partir do desenvolvimento de atividades de situações problema experimentais em termodinâmica, fundamentada na teoria de Galperin	Rita de Cássia Silva Costa	Oscar Tintorer Delgado
	O ensino de grupos vegetais em diferentes espaços educativos para a promoção da aprendizagem significativa.	Misiara Neves dos Santos	Ivanise Maria Rizzatti
	As feiras de ciências em Roraima no período de 1986 a 2008: contribuição para a iniciação à educação científica.	Maria do Socorro Magalhães de Sousa	Ivanise Maria Rizzatti
	Projeto museu na escola: espaço de produção, educação e divulgação científica em Roraima.	Manasseis Silva de Paula	Silvio Jose Reis da Silva.
2015	A rádio escolar como recurso didático no ensino de ciências: estratégia para desenvolver alfabetização científica no ensino fundamental.	Iomar da Costa Pereira	Josimara Cristina de Carvalho Oliveira
	A aprendizagem significativa sobre o conteúdo água em espaços educativos formais e não formais, mediada pela metodologia do estudo do meio, por	Arthur Philipe Candido de Magalhaes	Ivanise Maria Rizzatti

ANO	TÍTULO	AUTOR	ORIENTADORES
	estudantes do 5º ano de uma escola municipal de Boa Vista-RR		
	Análise da percepção ambiental dos professores das escolas estaduais na sede do município de Rorainópolis/RR.	Antônia Valdirene Rabelo Nascimento	Juliane Marques de Souza
	Ciência e arte em sintonia no processo de aprendizagem por meio do ensino problematizador, na disciplina de ciências naturais no 5º ano do ensino fundamental	Ana Paula Alverne da Silva	Oscar Tintorer Delgado
2016	Contribuições da exposição “descobrimos os segredos das flores do lavrado” como organizador prévio no ensino do conceito de flor.	Claudete Cordeiro dos Anjos	Andreia Silva Flores
	A perícia papiloscópica como alternativa para o ensino de princípios químicos em Roraima.	Francisco James Oliveira Silva	Ivanise Maria Rizzatti
	Experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a divulgação científica em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco – Roraima.	Juciel Silva Souza	Ivanise Maria Rizzatti
2017	Programa Embrapa & Escola: o ensino de ciências e os processos histórico-cultural de Vygotsky no nível fundamental II	Cristina Maria Costa do Nascimento	Patrícia Macedo de Castro
2017	O potencial do Parque Municipal Germano Augusto Sampaio e a Alfabetização Científica de estudantes da Educação Infantil em uma Escola Municipal em Boa Vista/RR.	Rosana Cleia de Carvalho Chaves	Ivanise Maria Rizzatti
2018	A feira de ciências e a produção de conhecimento na Comunidade Indígena Três corações, Amajari, Roraima: um estudo de caso.	Henrique César Lopes	Ivanise Maria Rizzatti
	O uso do método Davis em aluno dislexico do 5º ano do ensino fundamental com aporte na teoria da aprendizagem de Ausebel.	JessikKarem Custodio de Sousa	Josimara Cristina de Carvalho Oliveira
2019	A feira do produtor rural e a área verde escolar como espaços educativos para abordar educação ambiental e cidadania com professores e alunos da escola estadual Oswaldo Cruz, Boa Vista-RR.	Francisca Silvana Araújo Cardoso	Ivanise Maria Rizzatti

Fonte: https://www.uerr.edu.br/ppgec/?page_id=494:

Dentre as dissertações defendidas, pode-se destacar o trabalho defendido por Manasseis Silva de Paula, com o tema “Projeto museu na escola: espaço de produção, educação e divulgação científica em Roraima”.

A pesquisa surgiu a partir das reflexões acerca da DC promovida por museus e suas complexidades diante dos conhecimentos científicos e culturais propostos à sociedade (PAULA, 2015).

Diante de tal complexidade, o autor propôs-se a investigar de que forma o Projeto Museu na Escola contribuiu para a produção, educação e DC no Estado de Roraima, mediante a descrição das ações educativas desenvolvidas pela equipe do projeto e o acompanhamento de visitas itinerantes às escolas. A análise da pesquisa demonstrou que a execução do projeto contribuiu para o currículo formal das escolas, tornando o ensino e aprendizagem em ciências dinâmico e prazeroso. Como produto da pesquisa foi criado um folder para ampliação da divulgação do projeto, sendo uma grande ferramenta educativa junto aos profissionais do museu, professores e estudantes das escolas públicas e privadas do Estado de Roraima (PAULA, 2015).

Nesta mesma linha de pensamento, tem-se a dissertação do mestre Francisco James Oliveira Silva, com o tema “A perícia papiloscópica como alternativa para o ensino de princípios químicos em Roraima”. Esta pesquisa visava analisar os princípios químicos presentes nos materiais e métodos presentes em perícia papiloscópica, e por meio da transposição didática, transformá-la em alternativa para o ensino da ciência química em Roraima. Para tanto, foi realizada a montagem e apresentação de um estande de divulgação da proposta na SNCT – RR no ano de 2015, e em feiras científicas e escolas públicas da capital e do interior do estado de Roraima. A proposta da exposição mostrou a importância destas ações para a divulgação da ciência e a aproximação da universidade com a realidade escolar (SILVA, 2016).

A dissertação do mestre Juciel Silva Souza, com o tema “Experimentação com materiais alternativos aliada ao jogo: uma proposta para a DC em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco – Roraima”, mostra a importância da DC em lugares geograficamente afastados, onde a população não tem acessos a grandes centros urbanos. A pesquisa teve como objetivo desenvolver e aplicar um jogo experimental para estudantes do 9º ano do ensino fundamental II, como proposta para a DC, em comunidades ribeirinhas no Baixo Rio Branco, região sul do Estado de Roraima. Foi observado, de acordo com os resultados que os estudantes se envolveram e avaliaram a proposta como interessante. Ademais o jogo promoveu a motivação e aquisição de novos conceitos, facilitou a relação entre a teoria e a prática, e promoveu a divulgação científica (SOUZA, 2015). A proposta foi uma forma interessante e importante para a aproximação dos sujeitos com a Ciência, tendo como base a DC, já que atividades interativas no Ensino de Ciências não fazem parte das atividades

escolares nas comunidades ribeirinhas, permitindo ao grupo envolvido a oportunidade de participar dos experimentos a partir de materiais presentes no cotidiano, bem como contribuir para melhorar a qualidade do ensino roraimense (SOUZA, 2015).

Diante desse contexto, percebe-se que esses estudos sobre a DC em Roraima permitem refletir sobre a importância da difusão científica tanto para especialistas como público em geral, para que a sociedade adquira conhecimento sobre ciência e conheça o quanto ela está presente no nosso cotidiano. Uma forma de somar essas ideias é executar atividades para difundir a ciência tornando acessível informações da ciência para a população.

1.2 A MULHER NA CIÊNCIA

Há alguns anos, pesquisas sobre a presença das mulheres na ciência são realizadas, recentemente intensificou, em especial no Brasil. Instigadas pelas discussões e angustiadas sobre o pouco reconhecimento, do destaque e divulgação da participação feminina na construção dos conhecimentos científicos. Neste sentido, este tópico discute a luz de referenciais teóricos como se deu esse processo.

De acordo com Conceição e Teixeira (2018) o mundo da ciência se estruturou historicamente em bases quase exclusivamente masculinas, ora excluindo as mulheres, ora negando as suas produções científicas, através de discursos e práticas nada neutros.

Desse modo, é impossível falar sobre a presença das mulheres na Ciência sem falar sobre a história das mulheres. Sobre isso, é importante lembrar que essa história é recente, construída em meio a relações de poder, em um universo historicamente construído no masculino (SANTOS, 2020; PERROT, 2005; FARIAS, 2001; SCHIENBINGER, 2001; SOIHET, 1997).

Nesse viés, Martin Dowle (2019) diretor do *British Council*¹ no Brasil e responsável pelo programa *Women in Science*² argumenta na revista *Mulheres na ciência*, que a ciência é há muito tempo considerada um reduto masculino, e quando pensamos em inventores e cientistas, nomes como Isaac Newton, Charles Darwin e Alexander Fleming vêm logo à mente. Mulheres cientistas, entretanto, tendem a existir nas sombras e são raramente citadas na mesma frequência que seus pares masculinos.

Ainda segundo Martin Dowle, isso reflete a falta de oportunidades para meninas e mulheres construírem carreiras em ciência, matemática e engenharia. Estereótipos de gênero significam que, historicamente, menos mulheres do que homens tiveram a chance de desenvolver seus talentos e perseguir seus interesses em ciência (REVISTA MULHERES NA CIÊNCIA, #1, 2019).

No entanto, qualquer sociedade que adote essa abordagem atualmente está simplesmente subutilizando metade da sua capacidade intelectual disponível.

Portanto, Martin Dowle (2019) reafirma que há ainda exemplos documentados de mulheres que não foram reconhecidas por suas contribuições à ciência. Um dos casos mais notórios é o de Rosalind Franklin, uma química britânica nascida em 1920 que não foi reconhecida por sua contribuição para o anúncio da dupla hélice do DNA, nos anos 1950. O prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina foi concedido em 1962 para Francis Crick, James Watson e Maurice Wilkins, deixando Rosalind de fora da história por mais de meio século, quando seu trabalho foi finalmente reconhecido.

No decorrer da História, as mulheres foram abrangentemente excluídas da sociedade. Ocorria uma divisão de papéis, onde os homens assumiam a função de chefe, tomavam as decisões importantes fora de casa e a mulher atuava como auxiliar, respeitando as normas decididas e impostas por homens.

¹O British Council é a organização internacional do Reino Unido para relações culturais e oportunidades educacionais. Está presente em mais de 100 países e seus principais parceiros incluem governos, organizações não governamentais e instituições privadas. Promove cooperação entre o Reino Unido e o Brasil nas áreas de língua inglesa, artes, esportes, sociedade e educação. E tem como objetivo reconhecer e divulgar modelos femininos na ciência e demonstrar para futuras gerações o valor de carreiras científicas para meninas e mulheres (Revista mulheres na ciência, #1, 2019).

² O programa *Women in Science* tem como objetivo estimular que mais meninas e mulheres se dediquem às disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática na escola e na universidade e sigam carreiras em tais áreas (Revista mulheres na ciência, #1, 2019).

Proença (2019) argumenta que a história da participação da mulher no âmbito social sempre foi marcada por lutas e batalhas que nem sempre foram favoráveis a elas, e na Ciência isso não é diferente. No início do século XIX, o papel feminino tinha valor no casamento para se alcançar a estabilidade financeira ou se encontrava como dama de companhia ou como professora de Educação Infantil, esta última colocação era lhes dada não por ser inferior, mas porque os homens não tinham a paciência necessária para “cuidar” de crianças. Cabendo a mulher fazer esse papel, esquecendo-se que o fato de alfabetizar crianças é inegavelmente uma responsabilidade importantíssima.

Essa colocação de inferioridade feminina foi erguida e apoiada por diversos mitos e religiões que intitulavam a mulher como submissa, contribuindo para a formação de uma sociedade machista, onde a figura masculina predomina em funções de liderança, controle, autoridade sobre mulheres e crianças (PROENÇA, 2019).

Mediante a isto, Chassot (2003) em sua obra “A ciência é masculina? É, sim senhora!” Discute muito bem esses fatores, em que a inferioridade feminina foi apoiada por mitos e religiões desde a nossa ancestralidade grega, judaica e cristã, influenciando a sociedade a ser machista.

“Mesmo que tenhamos a convicção de que não somos assim por acaso, e que aceitamos fortes marcas constitutivas fundadas no mito de Pandora³, concepções da fecundação de Aristóteles⁴, ou na nossa cosmogonia⁵ com um Deus masculino ou em uma mulher sendo a responsável pela perda do paraíso ou ainda mais em uma igreja que se assume na sua origem como uma igreja na qual os que tem voz são os homens” (CHASSOT p.97, 2003).

Segundo uma revisão de Matthews (1995) os estudos históricos abordam uma Ciência androcêntrica e machista derivada da Ciência ocidental.

Neste sentido Lazzarini et al. (2018) comenta que muitos outros pensadores de séculos passados ajudaram a semear tais preconceitos. Predominaram-se

³É um mito grego onde foi criada a primeira mulher por Zeus o deus de todos os deuses e uma caixa contendo todos os males da humanidade em castigo a desobediência de Epimeteu que entregara aos homens a capacidade de controlar o fogo. Pandora por curiosidade abre a caixa e escapa todos os males humanos: a doença, a guerra, o egoísmo etc. (CHASSOT, 2003, p. 70).

⁴Era ensinado que a semente masculina estaria dotada de todas as características que teria o novo ser, qualquer imperfeição que a nova criatura viesse a ter era responsabilidade da mulher, que não alimentará adequadamente a semente perfeita que lhe fora depositada pelo homem. Se a semente masculina nascesse uma fêmea, isso se devia a uma impotência de seu pai que então geraria um ser impotente: uma fêmea, assim a mulher é ela própria um defeito (CHASSOT, 2003 p.72).

⁵Corpo de doutrinas, princípios religiosos que se ocupa em explicar a origem, o princípio do universo (Dicionário on-line, <https://www.dicio.com.br>).

pensamentos machistas, como exemplos, aquele de Péricles (político ateniense, séc. V a.C.) que afirmou: “Mulheres, escravos e estrangeiros não são cidadãos” e também o de Henrique VIII (séc. XVI): “Crianças, idiotas, lunáticos e mulheres não podem e não possuem capacidade de conduzir negócios”. Friederich Hegel, filósofo alemão do século XVIII, uma vez declarou: “As mulheres são passíveis de educação, mas não são feitas para atividades que demandam uma faculdade universal, tais como ciências mais avançadas, filosofia e artes”.

Nessa perspectiva os papéis de gênero são impostos ao ser humano logo no nascimento: as meninas são vestidas com cores de tonalidade rosa e, posteriormente, são presenteadas com bonecas e brinquedos que remetem às atividades domésticas. Os meninos são trajados com vestuário azul e brincam com carrinhos e super-heróis (LAZZARINI et.al., 2018; FINCO, 2003).

Neste Viés, Diana Daste (2019) diretora de educação do *British Council* esclarece que apesar de contribuírem substancialmente no universo científico, as mulheres continuam majoritariamente invisíveis (em quantidade, reconhecimento e influência) nos campos STEM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). As razões para isto perpassam as dimensões sociais, culturais e estruturais, e acontecem em vários momentos da vida dessas mulheres, desde a infância até a vida adulta.

A mesma esclarece que desde cedo, quando têm oportunidade de formação, meninas são estimuladas a avançar em carreiras mais ligadas ao cuidado, enquanto os meninos são encorajados a se engajarem em atividades técnicas e científicas. A escolha dos brinquedos como bonecas para meninas, e peças de montar, carrinhos para meninos, por exemplo, faz uma grande diferença na construção de arquétipos e na geração de confiança para empreender certas atividades. Os professores muitas vezes reproduzem esses padrões na sala de aula, além disso, são poucas as referências femininas no material pedagógico, o que torna imperativo visibilizar modelos nesse sentido para quebrar estereótipos através do reconhecimento, experimentação, apoio e inspiração.

Portanto os estereótipos de gênero associados a certas carreiras e a falta de referências, no entanto, as mantêm distantes de determinados cursos universitários.

Estes fatores mostram que as maiores desigualdades entre homens e mulheres ocorrem na busca por Ciências Exatas, como a matemática, física, química entre outras, pois os meninos são estimulados desde pequenos com jogos criativos desmontando e construindo e meninas com brinquedos em miniaturas de eletrodomésticos.

As ciências duras como matemática, física, química e engenharia raramente foram a principal escolha das mulheres.

Carvalho et al (2018) discorre que no ano de 2018, as mulheres ainda representam apenas um terço do conjunto dos estudantes universitários em carreiras de Ciências, Matemática e Tecnologia, no mundo. Essa diferença tende a ser ainda mais marcante dentre as posições acadêmicas mais avançadas. Desincentivos começam na infância e se estendem pela vida profissional, muitas vezes de forma tão sutil que seus efeitos só são percebidos posteriormente. Essas mesmas observações também são citadas por Santos (2020) e Farias (2001).

E por mais que o direito das mulheres venha sendo discutido na mídia, nas escolas, nas universidades, nas ruas, etc, não falta quem diga que é apenas “vitimismo” e, assim, inúmeras formas de discriminação contra a mulher continuam a existir. Chassot (2003) conta que “ainda nos meados do século XX a ciência estava definida como imprópria para mulheres, se dizia qual era as profissões de homens e mulheres”, percebe-se como as mulheres foram perseguidas, controladas, submissas, culpada de todos os males do universo. Posturas como essas, mesmo que tenham sido minimizadas com o passar dos tempos, ainda assolam a sociedade e o preconceito ainda está enraizado, fazendo com que as mulheres sejam consideradas incapaz.

Chassot (2003, p.42) argumenta ainda que em outras civilizações ocidentais, à violência contra mulheres é vista como cultural, sendo desta maneira assunto muitas vezes proibido em reunião sobre direitos humanos. É impactante pensar que o mundo fica calado diante de atrocidades, como a mutilação genital feminina na África, a pena de morte por apedrejamento a mulheres adúlteras em alguns países do Oriente Médio, o infanticídio de bebês do sexo feminino na China, mulheres muçulmanas reprimidas e obrigadas a usar a burca, a mulher árabe que não tem direitos sexuais, educacionais ou de locomoção. É como um “segredo velado”, todos conhecem e em alguns

momentos até falam sobre o assunto, mas nada até hoje foi feito de concreto em favor destas mulheres. Muitas ativistas como Malala e tantas outras lutam por suas causas, mas a história em favor das mulheres, move-se em câmera lenta e as vezes até se percebe um retrocesso de ideias e atitudes nos cenários atuais.

Muitas mulheres e meninas ainda enfrentam enormes desafios aos seus direitos, as vezes não falam abertamente sobre o tema por medo de críticas, essa tentativa de adestramento da mulher voltada para a submissão e os afazeres domésticos têm afastado muito a mulher da Ciência.

Chassot (2003) também argumenta que no Brasil as mulheres ganham em média 2/3 do salário pago aos homens. Os homens detêm 70% dos rendimentos do país. As mulheres ocupam em torno de 10% das cadeiras dos legislativos. Em cerca 5.560 municípios brasileiros somente em aproximadamente 5% deste há uma mulher como dirigente.

Diante do exposto, percebe-se que o número de mulheres na ciência ainda é muito pequeno, em cargos de liderança, de dirigentes políticas, que seus salários são menores do que homens mesmo estando habilitada na mesma categoria para exercer o cargo, há uma desconformidade muito grande em nossa sociedade.

É notório o preconceito, a desigualdade, a discriminação que milhares de mulheres enfrentam desde os séculos passados até os dias de hoje. Apesar de tudo isso ainda temos mulheres cientistas que não se limitaram ao papel que lhes foi atribuído socialmente, indo mais além, fazendo a diferença, contribuindo para a mudança do mundo.

Acerca disto Farias, (2001) aponta que assim como as demais “ciências exatas”, como física, matemática, e química, até não muito tempo atrás, era um “Clube do Bolinha”, ou seja, tratava-se de uma ciência praticada quase que exclusivamente por homens.

Muitas mulheres, contudo, ao longo da história dessa ciência têm, direta ou indiretamente, contribuído para o seu progresso, como por exemplo, Marie S. Curie e sua filha Irène Joliot Curie Dorothy C. Hodgkin.

Apesar das grandes contribuições das mulheres para o desenvolvimento científico, o conhecimento e a divulgação da participação feminina na ciência ainda

são precários (MACHADO et al., 2018). Para as autoras explicações para tamanha diferença entre os sexos e essa “invisibilidade” feminina são pelo menos duas, que parecem válidas: a primeira histórica e a segunda biológica.

Outro fator é que durante a infância, rotula-se a incapacidade cognitiva das meninas na aprendizagem em matemática, situação que na maioria das vezes não existe, e mesmo quando elas possuem um bom rendimento nessa área, a sociedade o justifica pelo seu esforço, mas, caso fossem meninos, eles seriam considerados inteligentes (MACHADO et al., 2018).

Mesmo com as transformações nos últimos séculos, considerando que a inserção das mulheres na ciência tenha crescido consideravelmente, a diferença entre a participação feminina e masculina continua marcante, principalmente nas áreas das exatas, isto pode estar relacionado ao preconceito e discriminação imposta por nossa sociedade patriarcal.

Diante disso Santos (2020, p. 4) traz argumentos esclarecedores que na esfera do Ensino de Ciências, esclarece relações de gênero e a ausência das mulheres nas referências “tal ausência é fruto do sexismo presente também no âmbito científico que se consolidou de forma masculinista, excluindo as mulheres das produções e tornando-as vítimas do Efeito Matilda”.⁶

Ainda Machado et al (2018) postula que um estudo realizado pela Fundação L’Oréal em parceria com a UNESCO (2015) demonstrou que a participação de mulheres em carreiras científicas representa somente 30% do total, sendo este um resultado preocupante e que atenta a sociedade para a necessidade de mudanças.

É preciso idealizar ações de divulgar que mulheres também fazem ciência, destacando suas contribuições, mostrando que a igualdade de oportunidades para ambos os sexos é a mesma, embora sua presença fique oculta por preconceitos e concepções distorcidas da história da Ciência. Com isso, percebe-se a importância de um esforço pedagógico para renovar os currículos, motivar e integrar meninas e mulheres na aprendizagem da Ciência e tecnologia.

⁶O Efeito Matilda é o fenômeno social que ocorre quando o trabalho de uma mulher é atribuído a um homem, seja porque sua contribuição foi desconsiderada ou omitida, descrito por Margaret W. Rossiter (1993) e recebe o nome da ativista dos direitos das mulheres dos EUA, Matilda Joslyn Gage, que primeiro observou esse fenômeno no final do século XIX. (SANTOS 2020, p. 20)

1.2.1 As cientistas: Grandes mulheres que transformaram o mundo

O histórico feminino apresentado até aqui parece desfavorável para a ampliação das capacidades femininas na Ciência. No entanto, existe uma série de relatos na história sobre mulheres que venceram as barreiras do preconceito social e lutaram pela atuação científica.

Conforme o estudo de Lazzarini et al. (2018) o destaque para as mulheres na Ciência veio com Mozans, em 1913, com o primeiro escrito a respeito da participação das mulheres na Ciência. No âmbito internacional, pesquisas (HARDING e MCGREGOR, 1996; BATISTA et al., 2011; 2013) mostram que a partir dos anos 70 houve um crescimento significativo das mulheres em instituições e universidades importantes na área das Ciências.

A autora também argumenta que outras mulheres pesquisadoras se tornaram destaque quando se referem a estudos de Gênero na Ciência e Tecnologia, elas são: Evelyn Foz Keller, Sandra Harding, Donna Haraway, Margaret Rossiter, Sally Gregory Kohlstedt, Helen Longino e Londa Schiebinger.

Proença et al. (2019), comenta que no Brasil, atualmente, existe um grupo de estudos em Investigações na Universidade Estadual de Londrina que possui um projeto em desenvolvimento: “Produção científica feminina: sua estrutura e dinâmica e seu papel na Formação Docente”. Este grupo está há oito anos pesquisando a respeito desta temática, com produções de teses, dissertações e publicações em periódicos e eventos da área.

A autora complementa que a partir desses estudos, considera-se a necessidade de as pesquisas científicas estarem cada vez mais próximas ao professor, dando destaque à formação histórico-epistemológica a respeito da participação feminina na História da Ciência. Desse modo, as discussões a respeito de Gênero e da participação feminina na Ciência podem ser inseridas no currículo e na Formação Docente, para que, então, o entendimento da Ciência se torne contextualizado e apresente a contribuição de pesquisas femininas ao longo da construção histórica.

Apesar das dificuldades e desafios que as mulheres enfrentaram, e ainda enfrentam, para produzir ciência em um meio que foi construído de acordo com os parâmetros masculinos da moderna sociedade ocidental, elas, ainda assim, fizeram-

no, e o fazem, conforme é explicitado na visão de Barbosa e Lima, 2013; Yannoulas, 2013; Perrot, 2007; Saffioti, 1976.

Nesse viés Martin Dowle⁷, argumenta que outro programa foi instituído para incentivar as mulheres na ciência foi a criação do *Women in Science*, anunciado em novembro de 2018, no Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, em evento paralelo à primeira edição do Festival WoW Mulheres do Mundo na América Latina, para o qual o British Council trouxe uma delegação de mulheres cientistas do Reino Unido.

A revista Mulheres na ciência (2019) descreve que o programa nasce a partir de uma abordagem de multiparceria, reconhecendo a necessidade de somar esforços, saberes, competências e recursos para construir as bases que darão sustentabilidade e autonomia ao projeto, fortalecendo vínculos entre mulheres e meninas nas ciências, nos âmbitos individual e institucional, para transformar padrões de influência e fortalecer esquemas de liderança e gênero nas ciências exatas.

Neste sentido Diana Daste⁸, fala que é preciso fortalecer espaços de discussão que permitam estabelecer políticas e iniciativas que reconheçam as especificidades e barreiras vivenciadas pelas mulheres e que apoiem o acesso, a liderança e a influência das cientistas.

1.2.2 A história das cientistas que contribuíram com suas pesquisas na química ou com elementos químicos

No passado o acesso à educação para mulheres era totalmente restrito, esperava-se que elas fossem criadas para ser dona de casa, mães e serem sustentadas pelos maridos, ou ainda pior achavam que elas não tinham inteligência como os homens.

No decorrer da história, muitas mulheres arriscaram tudo em nome da ciência na obra “As cientista: 50 mulheres que mudaram o mundo”, é contada a história de algumas dessas cientistas, que desde a Grécia antiga até os dias de hoje, que diante

⁷Diretor do British Council no Brasil. O British Council é a organização do Reino Unido para relações culturais e oportunidades educacionais. Está presente em mais de 100 países e seus principais parceiros incluem governos, organizações não governamentais e instituições privadas. Promove cooperação entre Reino Unido e o Brasil nas áreas da língua inglesa, artes, esportes, sociedade e educação (Revista mulheres na ciência, #1, 2019).

⁸Diretora de Educação do British Council (Revista mulheres na ciência, #1, 2019).

de um “não” responderam “tente me impedir” (IGNOTOFSKY 2017, p. 7) Dentre as várias cientistas brilhantes que o livro cita, escolheu-se três, dispostas no quadro 02, por se tratar de cientistas que direta ou indiretamente trabalharam suas pesquisas na química ou com elementos químicos.

Quadro 02: Quadro histórico das cientistas, que contribuíram com suas Pesquisas na Química ou com Elementos Químicos

Cientistas	Ano de Nasc.	História
Alice Ball	1892	Química, primeira mulher afro-americana e que formou na university of Hawaii, ajudou a curar a lepra (hoje conhecida como hanseníase) com seu tratamento químico, inventou o método Ball, um tratamento injetável, a base de óleo das sementes de chaulmoogra, não era possível injetá-lo no sangue já que o sangue é principalmente água, e o óleo sozinho era ineficaz, então ela isolou os ésteres de etila em seus ácidos graxos e descobriu que poderia ser misturado com água e injetado tratamento denominado método Ball.
Cecilia Payne-Gaposchkin	1900	Astrônoma e Astrofísica, Doutora pela universidade Radcliffe College, descobriu que o sol é formado pelos gases hidrogênio e hélio, o respeitado astrônomo Henry Russell lhe disse q era impossível, muitos outros astrônomos leram o livro e poucos anos descobriram que ela estava certa. Aprofundou a compreensão da evolução das estrelas, foi a primeira pessoa a ler corretamente a temperatura das estrelas, seu trabalho mudou a astronomia e ajudou cientista a ler corretamente o aspecto estelar. Apesar das realizações da Cecilia o fato de ser mulher significava que ela era reconhecida somente como assistente técnica em Harvard.
Rosalind Franklin	1920	Química e técnica em cristalografias de raios x, fez um trabalho crucial sobre estruturas moleculares de DNA, RNA, vírus, carvão e grafite. Pioneira na pesquisa sobre o vírus do mosaico do tabaco e sobre a pólio. Descobriu a dupla hélice do DNA, enquanto isso dois cientistas James Watson e Francis Crick, também estavam tentando entender a estrutura do DNA, eles deram uma espiada no trabalho de Rosalind sem ela saber e usaram as descobertas dela para publicar seus próprios trabalhos sem dar nenhum crédito a ela. Esses cientistas receberam o prêmio Nobel que deveria ser de Rosalind.

Fonte: adaptada Ignatofsky (2017).

Sob esse aspecto, Ignatofsky (2017) afirma que as mulheres são praticamente metade da nossa população, e simplesmente não se pode dar ao luxo de ignorar esse poder cerebral no progresso da humanidade. As mulheres desta obra provaram ao mundo que não importa o gênero, a raça ou os antecedentes, qualquer pessoa pode realizar coisas grandiosas. O legado delas está vivo. Hoje mulheres do mundo inteiro continuam arriscando tudo para descobrir e explorar.

As autoras Souza e Cararo (2017) postulam que cada mulher tem sua parte heroína. Enfrentar os preconceitos que mesmo no século XXI são tão presentes em nossa sociedade, dando conta também de tantos papéis e exigências, é, sem dúvida, prova de força.

Nesse sentido, as mesmas autoras, assevera que:

Existe mulheres que lutam até hoje pela pluralidade feminina, em uma redefinição do gênero que respeita as diferenças entre classes, cores, etnias, localidade sem escolhas sexuais. Ou seja, reunimos aqui brasileiras que, das mais variadas formas, se posicionaram contra a discriminação da mulher. Precisamos falar sobre elas, porque lhes devemos muito (SOUZA e CARARO 2017, p.7).

No entanto, as referências teóricas revelam que, apesar da crescente clareza do gênero feminino na ciência, em algumas áreas, especialmente nas Ciências, ainda há barreiras a serem conduzidas pelas mulheres na luta para a conquista do seu espaço científico.

1.3 A TABELA PERIÓDICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

A tabela periódica (TP) é uma descoberta mais engenhosa do mundo científico, fonte de informação de característica e, propriedades de cada elemento. Dentre estas características estão o número atômico, símbolo, nome, massa atômica, ponto de fusão, estado de oxidação, ponto de ebulição, densidade, estado físico a temperatura ambiente, etc. Na medida que os cientistas encontram novos elementos, a tabela periódica é revisada e organizada de maneira a conter o novo elemento de uma maneira coerente e prática.

Segundo Bensaude (1987, p.18) a tabela periódica é uma ferramenta de uso cotidiano das ciências, a qual apresenta, de forma sistemática, várias informações a respeito das propriedades dos elementos. Sua criação data da segunda metade do século XIX, período no qual os químicos, seguindo o exemplo de ciências como a física e a biologia, começaram a procurar formas de sistematizar o conhecimento existente na área até aquele momento. Buscava-se, dessa forma, estabelecer princípios e leis que legitimassem a química como ciência moderna, afastando-a do empirismo e facilitando seu estudo.

Neste viés Leite e Porto (2015) ressaltam que “esse trabalho de sistematização do conhecimento químico resultou dos esforços de muitos químicos durante muito tempo, e somente adquiriu a forma que conhecemos após o estabelecimento de

alguns conceitos que se tornaram marcantes”. Alguns personagens como Dalton, Döbereiner, Chancourtois, Newlands, Mendeleev, Moseley contribuíram com conceitos como o reflexo do impulso classificatório, a periodicidade das propriedades dos elementos, a organização a partir da massa atômica em colunas horizontais e verticais (NOVA et al. 2019).

Portanto, para que fosse possível chegarmos na TP na qual temos hoje, foi preciso uma tarefa árdua e coletiva com anos de estudos de vários cientistas, homens e mulheres, na organização e descobertas dos elementos, que dedicaram horas do seu tempo em um ambiente muitas vezes sem condições de trabalho.

Neste sentido, Nova et. al (2009) comentam o primeiro marco histórico onde houve necessidade de ordenação das substâncias elementares, sendo um reflexo do “impulso classificatório”, uma tendência bastante forte na época para estabelecer uma sistemática no estudo das materiais de cada campo específico. Nesta primeira tentativa de organização da TP, os elementos estão em ordem crescente de massas atômicas, organizado pelo químico e físico inglês John Dalton, Figura 03.

Figura 03: Tentativa de organização da TP de John Dalton proposta em 1803

ELEMENTS			
Hydrogen	1	Strontian	46
Nitrogen	5	Barytes	68
Carbon	5	Iron	50
Oxygen	7	Zinc	56
Phosphorus	9	Copper	56
Sulphur	13	Lead	90
Magnesia	20	Silver	190
Lime	24	Gold	190
Soda	28	Platina	190
Potash	42	Mercury	167

Fonte: <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/historia-da-tabela-periodica>

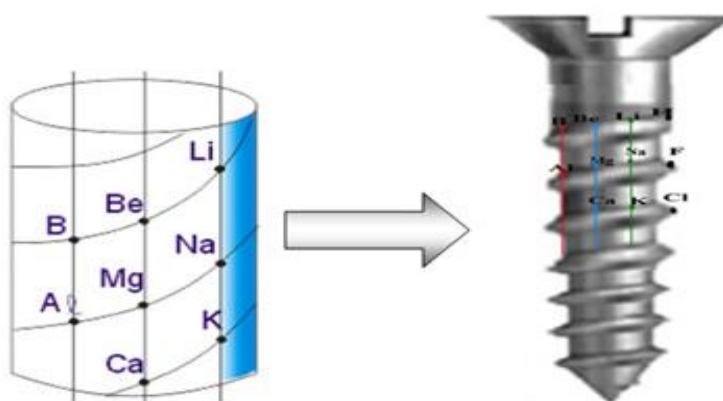
O segundo marco histórico foi a primeira tentativa de organizar os elementos químicos a partir do peso atômico, proposto pelo químico alemão Johann Wolfgang Döbereiner em 1828, o qual observou que ao agrupar certos elementos químicos com propriedades semelhantes, em sequência de três, ocorriam curiosas relações numéricas entre os valores de seus massa atômica, essa classificação ficou conhecida como as Tríades de Döbereiner, Tabela 03 (NOVA et. al 2009).

Tabela 03: As tríades de Döbereiner proposta em 1828

Tríades	1	2	3
ELEMENTOS	LÍTIO SÓDIO POTÁSSIO	CÁLCIO ESTRÔNCIO BÁRIO	FÓSFORO ARSENIO ANTIMONIO

Fonte: Adaptado de <https://www.slideshare.net/GesianeCabraldeFreit/qui-03-tabela>

O terceiro marco histórico foram os elementos organizados em ordem crescente de massa atômica ao longo de um cilindro, apresentado por um geólogo francês, Alexandre Chancourtois em 1862, conhecido como o Parafuso Telúrico de Chancourtois, Figura 04 (NOVA et. al 2009).

Figura 04: O Parafuso Telúrico de Chancourtois proposta em 1862

Fonte: <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/historia-da-tabela-periodica/>

O quarto marco histórico foi organizado pelo químico inglês John Alexander Reina Newlands em colunas verticais com os elementos dispostos em ordem crescente de massa atômica, respeitando notas musicais, lei das oitavas ⁹em 1965, Figura 05 (NOVA et. al 2009).

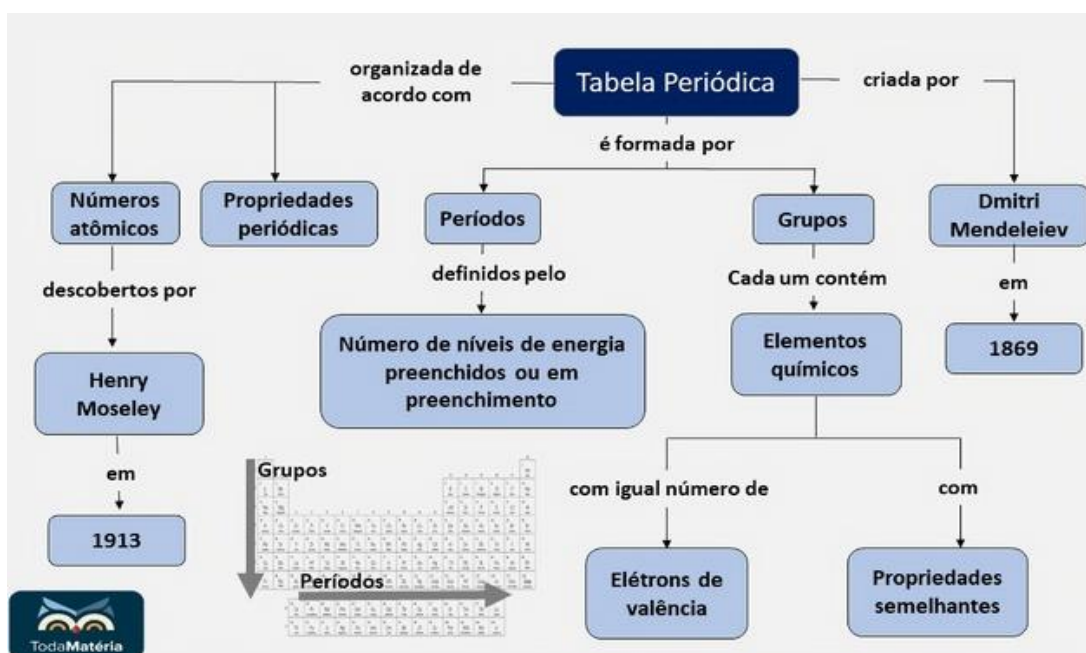
⁹ A lei das oitavas proposto por Newlands é uma organização dos elementos químicos em ordem crescente de massas atômicas, que trouxe a noção de periodicidade para o campo da química. (<https://www.infoescola.com/quimica/lei-das-oitavas-de-newlands>).

de camadas eletrônicas, totalizando sete períodos. Como por exemplo, 1º Período: 2 elementos, 2º Período: 8 elementos, 3º Período: 8 elementos, 4º Período: 18 elementos, 5º Período: 18 elementos, 6º Período: 32 elementos, 7º Período: 32 elementos. Com a organização dos períodos da tabela, algumas linhas horizontais se tornariam muito extensas, por isso é comum representar a série dos lantanídeos e a série dos actinídeos à parte dos demais.

As Famílias ou Grupos são as colunas verticais, onde os elementos possuem o mesmo número de elétrons na camada mais externa, ou seja, na camada de valência. Muitos elementos destes grupos estão relacionados de acordo com suas propriedades químicas.

Portanto, por determinação da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), os grupos passaram a ser organizados por números de 1 a 18, embora ainda seja comum encontrarmos as famílias sendo descritas por letras e números. Uma importante diferença que o novo sistema apresentado pela IUPAC gerou é que a família 8B corresponde aos grupos 8, 9 e 10 na tabela periódica. Na figura 09 é apresentado um resumo de organização da TP para facilitar o conhecimento.

Figura 09: Resumo da organização da Tabela Periódica



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/tabela-periodica/>.

Segundo Leite (2019) a TP dos Elementos Químicos é mais do que apenas um guia ou catálogo de todos os átomos conhecidos no Universo; é essencialmente uma janela para o Universo, ajudando a expandir nossa compreensão de mundo. O

desenvolvimento da TP é uma das realizações mais significativas da Ciência e um conceito científico unificador, com amplas implicações na Química, Física, Biologia, Astronomia, entre outras Ciências. Ela é um recurso que permite aos cientistas prever as características e as propriedades da matéria na Terra e no Universo. Diversas áreas tiveram impacto revolucionário a partir das contribuições da Tabela Periódica (por exemplo, medicina nuclear, estudo de elementos e compostos químicos no espaço e na previsão de novos materiais).

Targino e Giordan (2016) ressaltam que a TP é um dos ícones fundamentais da química e um dos temas que merecem ser abordados na Educação Científica, uma vez que consiste na representação gráfica da lei periódica, ideia que permite explicar e prever diversas propriedades da matéria.

Na concepção de Atkins (2012, p. 19) a TP são arranjos de elementos que refletem suas relações entre famílias, e os membros do mesmo grupo que normalmente mostram a mesma tendência nas propriedades, formando um sumário muito útil das propriedades dos elementos. Para que os grupos fossem identificados foram distribuídos por nomes como: metais alcalinos, metais alcalinos terrosos, metais de transição, lantanídeos, actinídeos, halogêneos e gases nobres.

Na visão de Tomaz (2019) a TP é um Portal do Conhecimento. Assim como as letras do alfabeto compõem as palavras, os elementos compõem todas as substâncias e materiais que conhecemos e proporcionam conforto e qualidade de vida através da Química. Sob o símbolo de cada elemento existe uma longa história de descobertas, muitos Prêmios Nobel e também muitos sonhos, tempo e esforço.

Neste sentido, Lopes e Brudna (2019) apontam que a tabela que podemos consultar com tanta facilidade é um edifício construído aos pouquinhos, cujos últimos tijolos ainda podem nem ter sido assentados ainda. Esta é a história de como esse edifício atingiu a forma que tem hoje.

Em 2019, comemorou-se 150 anos da TP, proclamado pela Assembleia Geral das Nações Unidas desde a descoberta do Sistema Periódico pelo cientista Dimitri Mendeleev em 1869 (UNESCO, 2019).

A cerca disto, Lopes e Brudna (2019) fazem comentários esclarecedores, onde a ONU nos lembra que o Ano Internacional da Tabela Periódica é uma “oportunidade para se refletir sobre os muitos aspectos da Tabela Periódica, incluindo sua história,

o papel das mulheres na pesquisa científica, as tendências e as perspectivas mundiais sobre a ciência para o desenvolvimento sustentável, além dos impactos sociais e econômicos dessa área”.

Nesse viés Chassot (2007, p.67) defende que “a ciência deve ser uma linguagem”; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza. Portanto Chassot (1993, p. 37) Corroborando dizendo que “considerar a ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura de mundo natural ajuda a entendermos a nós mesmo e o ambiente que nos cerca”.

Por outro lado, Rodrigues; Pereira (2018) compreende que “explicar é uma das práticas discursivas mais importantes da ciência e do seu ensino”.

No estudo do tema sobre a contribuição feminina para a construção da tabela periódica, foco desta pesquisa, pode-se promover uma boa problematização do conhecimento científico com aspectos históricos e culturais, possibilitando discutir a história da sua criação, onde estes elementos estão presentes no nosso cotidiano, quais suas utilidades e qual a participação feminina na descoberta destes elementos.

1.3.1 A divulgação científica da tabela periódica

Neste tópico, será apresentado alguns direcionamentos teóricos acerca da divulgação científica que foram realizados com a tabela periódica em várias instituições de ensino.

Em relação a divulgação científica e a sociedade, Nascimento comenta que:

Considero que a divulgação científica tem a função de discutir sobre as transformações sociais e culturais, interpelar a capacidade das instituições de se adaptarem às novas necessidades e realidades sociais, e provocar também os cientistas, como cidadãos esclarecidos, sobre o cotidiano de suas atividades produtivas (NASCIMENTO2011, p.161).

Nesse seguimento Carvalho, Gonzaga e Noronha (2011, p.100), consideram que “a divulgação científica, está situada dentro de um contexto amplo o qual compreende um processo de veiculação de informações sobre ciência e tecnologia”.

No ano de 2019, o sistema da lei periódica proposto por Mendeleev em 1869 completou 150 anos, várias instituições de ensino do mundo inteiro fizeram atividades de divulgação científica em comemoração ao aniversário da Tabela Periódica de várias formas. Estas iniciativas com a Tabela Periódica ajudam no ensino e na divulgação científica.

De acordo com o trabalho apresentado na XI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Roraima (SNCT-RR) foi construída uma TP na linguagem em braile desenvolvida pelos alunos do PIBID/Química juntamente com as professoras de Química da UERR. Um dos grandes desafios encontrados por professores que trabalham em salas de inclusão é a falta de materiais didáticos adaptados a esse fim. No que se refere à educação inclusiva de alunos cegos na disciplina de química, é perceptível uma desigualdade no aprendizado, o que gera desmotivação e muitas vezes a desistência do aluno. Este estudo teve como objetivo apresentar uma oficina voltada para professores de química do ensino médio com a proposta de confecção de uma TP em braile, para ser utilizada como recurso didático para alunos com deficiência visual.

Neste viés Viriato et al. (2017) esclarece que a oficina foi realizada em dois momentos de 60 minutos cada, contando com a participação de 13 professores indígenas do município de Boa Vista/RR. O roteiro de montagem da tabela periódica contou com materiais de baixo custo. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados: um pré-questionário contendo três questões utilizadas com o intuito de verificar as características do grupo de professores, bem como suas experiências e necessidades. Após a confecção da tabela periódica foi utilizado como instrumento de avaliação à discussão em grupo focal (GF), onde os participantes foram incentivados a conversar entre si, trocando suas opiniões, relatando suas observações e preferências. O objetivo principal da discussão em GF foi observar as percepções dos participantes sobre a oficina e o recurso didático construído.

Dentre os 13 professores pesquisados 90% possuíram interesse em aprender o código braile e assim melhorar seu desempenho como professor perante alunos com deficiência visual. A TP construída durante a oficina e adaptada para alunos com deficiência visual configurou-se como um recurso didático auxiliador do ensino de química. Os professores se mostraram satisfeitos em trabalhar com o material, mostrando interesse e curiosidade em aprender os elementos químicos em braile e manipular o material, conforme a Figura 10.

Figura 10: Tabela periódica em braile desenvolvida pela UERR



Fonte: Albuquerque et al. (2020)

Conforme o site do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Roraima (CAP-UFRR), Leandro da Silva Nascimento e Ricardo Penha Moreno descrevem que não poderia ficar de fora dessa comemoração do Ano Internacional da Tabela Periódica dos Elementos Químicos como forma de reconhecer uma das criações mais influentes e importantes para a ciência.

Nesse contexto, Viviane de Araújo Cardoso¹⁰ professora da UFRR relata sobre como foi desenvolvido o projeto na qual envolveram todas as ações para divulgar e popularizar a TP no ano de 2019, como exposições e palestras em comemoração ao Ano Internacional da Tabela Periódica. Além disso, também foram desenvolvidas atividades diversas como aplicação de jogos, elaboração de tabelas, exposição de materiais relacionados aos elementos químicos e exibição de filmes. Tais atividades foram desenvolvidas por professores e alunos do curso de Licenciatura em Química, em diferentes espaços da UFRR e em 12 escolas do Estado de Roraima incluindo uma do Cantá, uma de Alto Alegre e outra do Bonfim.

Ainda a professora Viviane discorre em seu projeto de extensão que para destacar a importância da tabela periódica, em algumas disciplinas do curso de química e outros cursos como geologia, engenharia civil, zootecnia e medicina veterinária, foram realizadas atividades que utilizaram a tabela periódica como instrumento interdisciplinar. No segundo semestre de 2019 foi proposto que esses cursos realizassem uma pesquisa sobre a aplicação da tabela periódica nos seus respectivos cursos.

¹⁰ Cardoso, 2019. Registrada na Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Extensão da Universidade Federal de Roraima.

A turma de geologia propôs levar minerais, fósseis e rochas para falar das suas composições químicas. Os alunos de zootecnia fizeram o mesmo, mostrando a aplicação da tabela periódica e a importância de alguns elementos químicos na criação de gases. Os alunos de medicina veterinária falaram sobre a química do leite e outras aplicações dos elementos químicos para o cuidado dos animais enquanto os alunos de engenharia civil apresentaram as famílias da tabela periódica, a importância dos elementos para o curso de engenharia civil e os materiais utilizados para construção (CARDOSO, 2019).

De modo geral, oportunizaram o público em geral a conhecer e refletir sobre os muitos aspectos da Tabela Periódica, incluindo sua história, organização, aplicações, as tendências e as perspectivas mundiais sobre a ciência para o desenvolvimento sustentável, além dos impactos sociais e econômicos (CARDOSO, 2019).

Figura 11: Tabelas periódicas desenvolvidas pela UFRR



Fonte: <http://ufrr.br/cap/index.php/servidores/2-uncategorised/455-comemoracao-dos-150-anos-da-tabela-periodica>

Por meio desse trabalho, percebe-se que é essencial a utilização de outras metodologias para o ensino de Química, passando a incentivar o aluno a construir seu próprio conhecimento científico, relacionando-o com o cotidiano.

Nesse viés os alunos do PIBID química e física da UFRR (Universidade Federal de Roraima) também desenvolveram um projeto lúdico e o levaram para quatro escolas Estaduais de Boa Vista- RR em exposição de uma Tabela Periódica Gigante, que foi colocada no Pátio das Escolas para gerar curiosidade nos alunos um dia antes. No dia seguinte, foi realizado um bingo com a premiação de uma caixa de chocolate. Foi um momento de descontração, concentração e aprendizagem.

Nesta mesma perspectiva, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no município de São Carlos SP, desenvolveu três ações segundo as informações encontrada no site do Laboratório Aberto de Interatividade para Disseminação do Conhecimento Científico e Tecnológico (LAbI) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). O projeto “Elementar” (Figura 12), foi desenvolvido em alusão ao Ano Internacional da Tabela Periódica em parceria com o Centro de Desenvolvimento de Materiais Funcionais (CDMF), se constituindo em uma das iniciativas de difusão sobre o tema da tabela periódica.

Figura 12: Projeto Elementar



Fonte: <http://www.labi.ufscar.br/2019/09/30/elementos-quimicos/>

O projeto divulga conhecimentos sobre os elementos químicos nas redes sociais, cada dia (de segunda a sexta-feira), é veiculada uma cartela gráfica com o nome, a sigla, número atômico, massa atômica e grupo ao qual pertence o elemento, além de uma imagem associada a esse elemento (geralmente de uma aplicação ou de uma forma de ocorrência na Natureza).

Além disso, uma frase sempre é apresentada com destaque a algum aspecto relevante sobre o elemento. Junto à imagem, um parágrafo complementar traz outras informações, como aspectos históricos da descoberta ou do uso do elemento, propriedades fundamentais, principais aplicações, importância para a vida e a saúde de plantas, animais e seres humanos, dentre outras características.

A jornalista Mariana Pezzo, uma das responsáveis pela produção do conteúdo do projeto e Coordenadora Executiva do LAbI argumenta que “minha expectativa é

que as pessoas possam se encantar e se divertir tanto quanto eu pude aproveitar na etapa de pesquisa [...] a Tabela Periódica e, principalmente, os elementos químicos, são conteúdos com os quais todos convivem desde muito cedo na vida escolar, além de interagir com boa parte dos elementos todos os dias, mas estou impressionada com quão pouco eu sabia sobre vários deles e, inclusive, nada sobre alguns”(PEZZO, LABI-UFSCar, 2019).

A segunda ação pela UFSCar, segundo Mariana Pezzo no site da Universidade foi criado o espaço permanente Patamar Tabela Periódica que apresenta a Tabela em dois formatos: o convencional, mas com 32 colunas, e o espiral, em que cada volta corresponde a um período da tabela convencional e o número de prótons cresce continuamente (o que também ocorre na Tabela com 32 colunas).

Esse modelo pouco conhecido, foi visto pelo professor Romeu quando cursava sua graduação, a representação em espiral das propriedades periódicas dos elementos na revista *Chemistry*, publicação da Sociedade Americana de Química.

O Patamar (Figura 13) fica na entrada do Departamento de Química e poderá ser utilizado pelas escolas da região para visitas. O professor Romeu C. Rocha idealizador do espaço descreve que fizemos um espaço parecendo um museu, a iluminação é especial, projetada para que as pessoas possam ver as tabelas sem distorção das cores.

Portanto o objetivo do patamar é despertar o interesse pela Química e pela Ciência, encantar as pessoas, talvez despertar jovens talentos, e por isso a opção por tabelas não tão conhecidas, que podem gerar curiosidade. “A sociedade precisa ter mais conhecimento científico, pois temos que mostrar para as pessoas que a qualidade de vida decorre dos avanços da Ciência” (PEZZO, 2019).

Figura 13: Patamar Tabela Periódica



Fonte: <https://www2.ufscar.br/noticia?codigo=12170>

A terceira ação pela UFSCar segundo o site São Carlos agora notícias por iniciativa da diretoria do IFSC/USP, foi inaugurada na Praça dos Universitários, em São Carlos, frente à entrada do Campus USP, uma réplica ampliada da “Tabela Periódica”, em comemoração ao “Ano Internacional da Tabela Periódica - 2019”.

A inauguração da Tabela contou com representantes do IQSC, da Diretoria Regional de Ensino de São Carlos, da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão, de alunos do CEJA e da Escola Professor Sebastião de Oliveira Rocha (SINTRA, 2019).

Para a Professora Marília Faustino da Silva, que representou a dirigente da Diretoria Regional de Ensino de São Carlos, Professora Débora Gonzalez Costa Blanco, “o evento foi bastante importante na medida em que mostra não só para os jovens alunos, como para a população em geral, como os elementos químicos estão presentes no cotidiano das pessoas, em seu redor”. “É uma forma de divulgar a ciência de uma forma simples e é mais um instrumento colocado ao dispor da comunidade para entender melhor tudo o que se passa à nossa volta” (SINTRA, 2019).

Nesse viés, na perspectiva do “Ano Internacional da Tabela Periódica”, “este evento é bastante importante, entendendo que a TP foi a primeira forma que a ciência mundial teve para organizar os elementos que compõem a vida”. Do ponto de vista científico, a TP mantém sua importância fundamental para se compreender tudo o que está em nosso redor. “A Tabela Periódica foi a “ignição” para o início e compreensão de todas as pesquisas que se fizeram ao longo das décadas” (JÚNIOR, 2019). A Figura 14 apresenta a réplica ampliada da TP no IFSC/USP.

Figura 14: Réplica ampliada da Tabela Periódica no IFSC/USP



Fonte: <https://www.saocarlosagora.com.br/cidade/ifscusp-comemora-ano-internacional-da-tabela-periodica-praca/118544/>:

O Jornal do Estado de Minas divulgou que o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) instalou um exemplar da TP em

comemoração a seus 150 anos em 2019. Ela pode ser vista em grandes proporções, colorida e imponente em plena Avenida Amazonas, a pé, de dentro do carro ou do ônibus. Ela mede 14m de comprimento por 7m de altura, tudo dividido em oito colunas e 12 faixas horizontais

Apresenta os 118 elementos, 92 encontrados na superfície terrestre e outros sintetizados em laboratório, nas vidraças de seu prédio principal, da instituição de ensino, no *Campus 1*, no Bairro Nova Suíça, Região Oeste da capital. E ganhou, com a façanha, o título de maior tabela periódica do Brasil, de acordo com a Sociedade Brasileira de Química, Figura 15.

A ideia surgiu do professor do departamento de química do CEFTE Breno Galvão que ao ir embora, quando olhou para aquela parede enorme e pensou que ficaria fenomenal, mesmo sem pensar na quantidade das janelas e nem medir tirou foto e perguntou aos colegas do departamento o que achavam, e o resultado ficou melhor do que eles esperavam (TRAJANO, 2019).

Figura15: Tabela periódica do CEFET-MG



Fonte; Júlio Sardinha/Secom/CEFET-MG:

Além do painel, o departamento realizou durante a 15ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG a semana da química.

Desse modo conforme o site do IFSP o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo no ano de 2019, produziu uma exposição com mais de vinte versões históricas da Tabela Periódica feita pela aluna Nathália Miwa, do curso de Licenciatura em Química, o conjunto de cartazes chamou a atenção de quem passou pelo *Campus*, Figura 16.

Figura16:Exposições de tabela periódica do IFSP

Fonte: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2029-exposição-de-tabelas-periódicas>

A montagem dessa exposição é parte do projeto de Iniciação Científica desenvolvido pela aluna sob orientação do Professor José Otavio Baldinato. A motivação para a pesquisa surgiu de uma proposição da ONU, que nomeou 2019 como o “Ano Internacional da Tabela Periódica”, em homenagem aos 150 anos da publicação original feita pelo russo Mendeleev. Nomeada “Visões da Lei Periódica”, a exposição com 15 pôsteres estreou entre os dias 9 e 13 de setembro de 2019, durante a Semana da Química do IFSP (dentro da SEDCITEC). Durante a SEDCITEC um dos palestrantes fez questão de levar a exposição para outro evento, a Semana da Química da USP. Diferentes versões da Tabela Periódica foram dispostas em ordem cronológica, entremeadas por cartazes com manchetes e recortes de jornais do período contemplado. O objetivo desses cartazes é reforçar que o desenvolvimento da ciência não é alheio a contextos políticos e sociais.

O diferencial da exposição, entretanto, está na proposição original de uma Tabela Periódica que destaca os elementos químicos cujo estudo ou descoberta envolveram o trabalho de mulheres cientistas. Este foi o pôster que rendeu o maior número de comentários e elogios do público em geral, Figura 17.

Figura17: Contribuições femininas na tabela periódica

Fonte: <https://spo.ifsp.edu.br/destaques/2029-exposição-de-tabelas-periódicas>

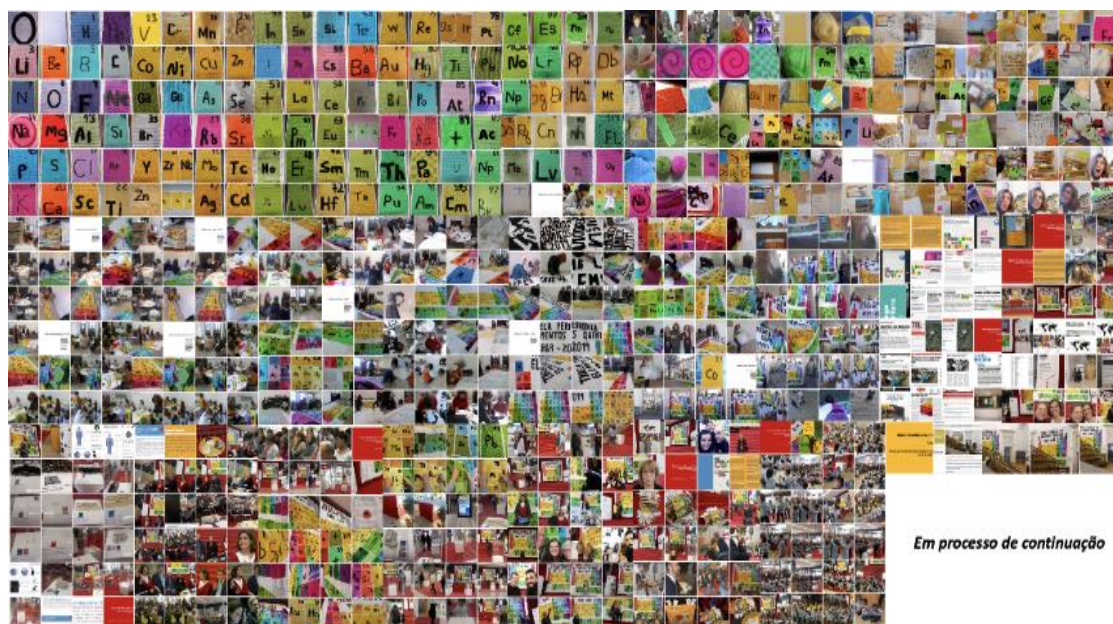
No que se refere o mapa de eventos comemorativos dos 150 anos da Tabela Periódica, no web site da UNESCO, órgão da ONU para educação, ciência e cultura, há um registro fascinante da importância atribuída a essa conquista científica. Da China ao Peru, da Índia à Irlanda, do Canadá ao Uruguai, passando pelo Brasil, centenas de instituições em todo o mundo exibem suas homenagens a esse marco do processo evolutivo da ciência.

Segundo o site da *Stols Science* a ideia nasceu na Universidade do Minho e para comemorar o Ano Internacional da Tabela Periódica (AIP-2019) cem pessoas, de 14 nacionalidades, com idades entre os 6 e os 93 anos, agarraram nas agulhas e nas linhas e construíram uma peça com mais de 17 metros quadrados em croché. Foi apresentada no dia 1 de março de 2019, em Braga, Portugal. Tudo começou numa reunião de docentes da Escola de Ciências da Universidade do Minho (ECUM) e de professores de escolas secundárias da região que se encontraram para pensar num programa comemorativo dos 150 anos da Tabela Periódica dos Elementos.

O desafio do croché, foi coordenado pela bióloga Alexandra Nobre (Departamento de Biologia-ECUM), habituada a divulgar ciência com recurso à arte e às manualidades, rapidamente se tornou num projeto colaborativo WIP e sem fronteiras. O objetivo foi fazer algo diferente, que tivesse impacto e que ganhasse a atenção das pessoas para o assunto. A chamada foi feita em junho de 2018 junto de amigos, contatos nas universidades, cientistas e escolas, com recurso às redes sociais que foram determinantes na disseminação do projeto pelo mundo. Os retângulos de croché chegaram pelo correio, um pouco de toda a parte, Austrália,

Bélgica, Brasil, Espanha, Ilhas Guernsey, França, Estados Unidos da América, México, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido, Suécia, Tunísia e Turquia. Em janeiro de 2019 foi tempo de começar a unir as peças e transformar o puzzle na obra final, Figura 18.

Figura18: Tabela periódica gigante em crochê de Braga em Portugal



Fonte: <https://stolscience.com/2019/02/28/tabela-periodica-gigante-feita-em-croche>

Contudo o site da GRAQ Grupo de reações e análises químicas divulga o evento do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), numa iniciativa conjunta e com o apoio da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ), organizaram o Concurso/Exposição Tabela Periódica: para além dos 150 anos inserido nas celebrações do Ano Internacional da Tabela Periódica dos elementos químicos de Dmitri Ivanovich Mendeleev (GRAQ, 2019).

Este concurso teve como objetivos: celebrar os 150 anos da Tabela Periódica, estimular o interesse pelas descobertas, no domínio da Química divulgada Química como Ciência e promover a criatividade. Na sessão de encerramento do XXVI Encontro da Sociedade Portuguesa de Química, que decorreu no auditório Ferreira da Silva da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto no dia 26 de julho de 2019, foram conhecidos os premiados no Concurso Tabela Periódica, para além dos 150 anos (GRAQ, 2019).

Paula Paíga, investigadora do REQUIMTE/LAQV, Instituto Superior de Engenharia do Porto foi a vencedora do Concurso Tabela Periódica, para além dos

150 anos, com o trabalho “Tabela Periódica ilustrada em selos”. Os elementos foram representados em 118 selos e colocados num painel com a estrutura que conhecemos hoje (GRAQ, 2019), conforme a Figura 19.

Figura19: Concurso de exposição de tabela periódica



Fonte:

<http://www.graq.isep.ipp.pt/index.php?page=concurso-tabela-periodico-2019>

Dessa forma a DC pode ser considerada uma ação que tem por objetivo popularizar a Ciência. Portanto os meios para divulgar a Ciência podem ser diversos, como: jornais, revistas, televisão, internet etc. Além disso, a divulgação científica também pode ocorrer em diferentes espaços, como em centro de ciências, em museus em instituições de ensino e outros (CUNHA, p. 16, 2019).

Portanto vários eventos de divulgação científica foram feitos no mundo inteiro em comemoração ao aniversário de 150 anos da tabela periódica, contribuindo com informações para a população sobre a importância dessa conquista científica e de sua aplicabilidade na vida cotidiana.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo contempla a descrição do percurso metodológico deste estudo, onde será apontado o tipo de pesquisa quanto à natureza, método e procedimentos técnicos. Assim como os locais em que serão apresentadas a ação de divulgação científica da Tabela Periódica, bem como os sujeitos participantes.

De acordo com Severino (2007, p.58) a pesquisa é uma maneira que se dispõe para conhecer, explicar, compreender e intervir nos fenômenos, os quais podem ser desenvolvidos através de métodos, técnicas e outros procedimentos metodológicos científicos.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem abordagem teórica bibliográfica, que conforme Cervo, p. 53, 2007 procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros dissertações e teses, ela é meio de formação por excelência e constitui um procedimento básico para estudos monográficos, pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema. Não obstante, a pesquisa tem caráter qualitativo, com característica exploratória que estimulam os entrevistados a pensar e falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. Elas fazem emergir aspectos subjetivos, atingem motivações não explícitas, ou mesmo não conscientes, de forma espontânea (GÜNTER, p.31, 2006).

A metodologia da pesquisa ocorreu, através de uma exposição de divulgação científica com a temática da Contribuição feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica através de um vídeo interativo e uma sequência didática de aulas *on-line* pelo *Google Meet* sobre a tabela periódica com três Escolas Públicas de nível básico, sendo elas as Escolas Estaduais Carlos Drumond de Andrade, Gonçalves Dias, e Mário David Andreazza. Portanto nossa proposta foi adaptada para a realidade que estamos vivendo nesse momento, pois as aulas presenciais das escolas públicas foram suspensas por dois anos por conta do covid-19. Sendo necessário manter o distanciamento social impedindo um contato presencial.

Neste contexto as escolas e mais especificamente os professores, passaram por grandes dificuldades e desafios, uma vez que, a maioria dos professores não tinham a capacitação adequada para as aulas remotas e/ou *on-line*.

2.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os instrumentos utilizados para obtenção de dados foi um questionário misto, apêndice A e B, que é a combinação de perguntas abertas e fechadas, nas quais Marconi e Lakatos (2006, p. 101) explicam a diferença entre uma e outra:

Perguntas abertas: também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões. Perguntas fechadas ou dicotômicas: também denominadas fixas, são aquelas em que o informante escolhe sua resposta entre duas opções (...) ou entre uma série de possíveis respostas, abrangendo várias facetas do mesmo assunto (perguntas de múltipla escolha).

Os questionários de diagnóstico inicial e final pelo *Google Forms* foram utilizados como coleta de dados nas escolas para obtermos os dados dos participantes. Além dos questionários, também foi utilizado como forma de análise da divulgação científica, a avaliação das conversas de aprendizagem durante as aulas *on-line* e a demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a tabela interativa através de um vídeo nas três escolas de nível básico, a partir de cinco categorias descritas por Allen (2002), de acordo com o Quadro 03.

Quadro 03: Categoria das conversas de aprendizagem propostas por Allen (2002) para avaliar a aprendizagem em museus, reproduzido de Marandino (2007).

Categoria	Caracterização	Subcategorias
Conversa perceptiva	Percepção dos estímulos que cercam o visitante.	• Identificação • Nomeação • Caracterização • Citação
Conversa conectiva	Conexão entre elementos da exposição e o conhecimento/ experiência do visitante	• Conexão – vida • Conexão – conhecimento • Conexão-exibição interna
Conversa estratégica	Estratégias estabelecidas pela exposição para orientar seu uso. No caso, foi utilizada para as intervenções de monitor.	• Uso • Metaperformance
Conversa afetiva	Expressa sensações, sentimentos e valores	• Prazer • Desprazer • Surpresa • Intriga
Conversa conceitual	Interpretações cognitivas	• Simples: apresenta apenas um conceito sobre o objeto explorado a partir de uma dedução simples; • Complexa: conceitos mais elaborados envolvendo discussão sobre o objeto com conclusões; • Previsão: observa o objeto, prevê ou deduz o conceito a ser transmitido;
Conversa conceitual	Interpretações cognitivas	

Categoria	Caracterização	Subcategorias
		• Metacognição: reflexão sobre o conceito já adquirido.

Fonte: Adaptada de Marandino (2007).

A análise da fala dos estudantes na exposição “Mulheres que fazem Ciência” de forma *on-line* através de um vídeo pode oferecer informações sobre a aprendizagem e a forma como eles estão interagindo com a exposição. Allen (2002) propôs um conjunto de categorias de conversas de aprendizagens para classificar as falas dos visitantes em exposições.

Para uma compreensão mais detalhada das categorias propostas pela autora pode-se verificar a indicação dos tipos de conversas de aprendizagem no Quadro 04.

Quadro 04: Categorias e características das conversas de aprendizagem

Categoria	Características
Conversa perceptiva	Categoria que inclui todo tipo de fala na qual o visitante cita, nomeia, identifica ou classifica um elemento observado
Conversa conectiva	Inclui as conversas nas quais o visitante estabelece conexão entre elementos da exposição ou entre os conhecimentos adquiridos dentro da exposição com aqueles adquiridos a partir de experiências anteriores
Conversa afetiva	Refere-se às conversas nas quais são expressas emoções como prazer, desprazer ou surpresa.
Conversa estratégica	Refere-se às conversas explícitas sobre como usar o espaço expositivo e sobre as estratégias estabelecidas para se explorar a exposição
Conversa conceitual	Categoria que inclui as falas envolvendo a participação de conceitos, que podem ser apresentados de forma simples, quando há apenas uma inferência de um conceito, ou de forma complexa, quando há levantamento de hipóteses, generalizações de informação da exposição ou quando há discussão sobre os objetos trabalhados e suas. Também são consideradas conversas conceituais aquelas nas quais o visitante prevê ou deduz algo sobre o que pode acontecer durante a atividade.

Fonte: Adaptada de Pereira et al. (2017).

As conversas de aprendizagem vêm sendo utilizadas em diversas pesquisas em ensino de ciências como (MARANDINO, 2007), (OLIVEIRA, 2012), (SOUZA, 2016), (SATO; MENDONÇA; BIZERRA, 2015) entre outros. Para Allen (2002), as conversas são evidências de aprendizagem que podem ocorrer no contexto de exposição, já que se referem àquilo que confere sentido ao visitante.

Para a análise das conversas de aprendizagem foi necessário a gravação das aulas *on-line* pelo *Google Meet* para facilitar as análises. Para isto foi necessária uma visita prévia com o objetivo de informar a comunidade escolar sobre a nossa proposta de pesquisa que foi realizada na escola de forma *on-line*. Nesta oportunidade, os

professores foram informados sobre os documentos de Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, bem como um Termo de assentimento Livre e Esclarecido que os pais e alunos terão que assinar para participar da pesquisa. Este procedimento é necessário para que se tenha respaldo legal no Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Portanto esse estudo está respaldado legalmente com todas as exigências e requisitos abordados no subtópico 2.4, princípios éticos da pesquisa citado abaixo.

Para que a categorização das conversas seja analisada de forma científica, foi necessária esta gravação, para que se tenha melhor compreensão da ocorrência dos processos de divulgação científica por meio da interatividade da exposição de forma *on-line*. Após o término das gravações, as conversas foram transcritas e categorizadas de acordo com as categorias supracitadas.

A dinâmica de apresentação das exposições nas escolas estaduais de forma *on-line* está em consonância com o decreto do dia 24 de fevereiro de 2021 que orienta pesquisa em ambientes virtuais e seguiu a seguinte Sequência Didática:

- Primeiro fizemos uma reunião pelo *Google Meet* para a apresentação da pesquisadora e a explicação da importância e procedimentos da pesquisa, para os alunos que tiveram interesse em participar do estudo criamos um grupo de *WhatsApp* para nos comunicar e dar suporte as aulas *on-line*, logo após para os participantes fizemos a leitura e explicamos sobre as assinaturas do RCLE e TALE, informamos que os termos serão encaminhados via e-mail na forma de lista oculta para que os convidados da pesquisa não sejam identificados e nem seus dados;
- Em um outro momento depois das assinaturas dos termos (RCLE e TALE) foi enviado aos participantes da pesquisa o questionário inicial no *Google Forms*;
- Em um novo encontro pelo *Google Meet* conversamos sobre o que é Ciência, a importância dela no nosso dia a dia, trouxemos um vídeo educativo com o tema o que faz um cientista? E depois abrimos para discussões, instigamos bastantes para que eles pudessem dar suas opiniões. Ao final avisamos q deixamos outros materiais de suporte no

grupo de *WhatsApp* (vídeos e textos de divulgação científicas de fácil leitura);

- Depois em outro momento houve uma palestra pelo *Google Meet* sobre o histórico da TP, sua evolução ao longo do tempo de como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje e sua função para diversas Ciências; como também fizemos uma pequena introdução sobre as mulheres que contribuíram com a TP e abrimos para discussões, nelas falamos sobre os elementos, sua estrutura, sobre as cores, as formas, as características; onde eles estão presentes no nosso dia a dia, e surgiu um novo assunto sobre a importância da química e que ela está presente no nosso cotidiano. Falamos do aniversário de 150 anos da tabela periódica e as divulgações científicas feita em outros Estados e mostramos foto.
- Em outra aula, fizemos a demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” da tabela interativa, através de um vídeo interativo de forma *on-line*, mostrando a contribuição feminina nos elementos da TP focando em cada um deles os princípios, conceitos químicos e as descobertas realizadas por elas mais relevantes, como também, as características, formas, cores, estrutura, foto e onde os elementos químicos da TP estão presentes no nosso cotidiano;
- Logo após, fizemos uma abordagem didática da temática pelo *Google Meet* provocando questionamentos, reflexões e discussões sobre o assunto estudado. Durante as exposições no *Google Meet* foram feitos registros fotográficos, gravação do momento e observações das reações e questionamentos dos alunos que foram transcritas para o diário de bordo;
- Por fim, aplicamos o questionário final pelo *Google Forms* e lançamos a proposta de que a escola crie sua própria TP, de acordo com sua criatividade, como forma de DC para a comunidade escolar.

2.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi realizada com 25 estudantes da disciplina de química do 1º Ano do ensino médio, em três escolas estaduais de Boa Vista – Roraima de forma *on-line*.

Participaram da pesquisa, nove estudantes da Escola Estadual Mário David Andreazza, 10 estudantes da Escola Estadual Gonçalves Dias e seis estudantes da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade Ressalta-se que este foi o quantitativo total de estudantes que frequentavam a disciplina de química e quiseram participar da pesquisa.

2.4 PRINCÍPIOS ÉTICOS DA PESQUISA

De acordo com a resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, a missão do CEP é preservar os direitos e a dignidade dos participantes da pesquisa.

A ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos. O agir ético do pesquisador demanda ação consciente e livre do participante. Ou seja, a pesquisa em ciências humanas e sociais exige respeito e garantia do pleno exercício dos direitos dos participantes, devendo ser concebida, avaliada e realizada de modo a prever e evitar possíveis danos aos participantes; Considerando que as Ciências Humanas e Sociais têm especificidades nas suas concepções e práticas de pesquisa, na medida em que nelas prevalece uma aceção pluralista de ciência da qual decorre a adoção de múltiplas perspectivas teóricas-metodológicas, bem como lidam com atribuições de significado, práticas e representações, sem intervenção direta no corpo humano, com natureza e grau de risco específico.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisas com seres humanos (CEP) da Universidade Estadual de Roraima – UERR e foi aprovado pelo parecer consubstanciado Nº 4.949.888 no dia 02 de setembro de 2021.

Nesse sentido foi cumprida as exigências documentais para aplicação do projeto de pesquisa. Portanto a autorização da gestão dos estabelecimentos de Ensino por meio da carta de anuência para aplicar o projeto nas instituições de ensino com os referidos alunos foi aceito. Ressaltamos que os termos RCLE e TALE que foi aplicado nas escolas Estaduais de forma *on-line* está em consonância com o decreto do dia 24 de fevereiro de 2021 que orienta pesquisa em ambientes virtuais. A nossa proposta foi uma exposição itinerante de uma tabela periódica interativa através de um vídeo mostrando a contribuição feminina nos elementos, como também suas

especificidades no dia a dia, descobrimento e características, contribuindo assim, cientificamente com os participantes da pesquisa.

Os critérios de inclusão da pesquisa consistiram em: Os (as) alunos (as) estarem matriculados nas turmas selecionadas; ter disponibilidade e interesse para participar da pesquisa; o consentimento da gestão da escola para realização da pesquisa com estudantes, e os termos RCLE E TALE estarem assinados. Já nos termos de exclusão foram excluídos os participantes cujos responsáveis não assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) em Pesquisas com Seres Humanos e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) assinado pelo aluno (a), e os alunos que não aceitarão em participar da pesquisa.

Os riscos e benefícios da pesquisa foram o (a) aluno (a) participante apresentar desconforto, fadiga ou impaciência nas atividades formativas e questionário, nesse caso para minimizar estes riscos o aluno teve o auxílio da pesquisadora que leu os instrumentos aplicados e utilizou o tempo adequado na aplicação desses recursos. Não houve benefícios de natureza financeira, porém houve benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) aluno (a) participante, ou seja, contribuição para a evolução conceitual de Química. Facilitando o avanço nos estudos dos conteúdos dessa e das séries seguintes do Ensino Médio desenvolvendo uma leitura do mundo de forma mais atuante e participativa.

Além de que, espera-se com essa metodologia se não superar as barreiras encontradas no ensino de Química, ao menos minimizá-las, para que o aluno possa aprender com mais entusiasmo, possibilitando desta forma, o ensino mais significativo e interessante aos olhos do aluno.

A pesquisadora do presente projeto se comprometeu em preservar a privacidade dos participantes da pesquisa, assim como, de qualquer informação por eles prestada.

Os dados coletados e disponibilizados para a pesquisa foram acessados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e a informação arquivada em papel não conterá a identificação dos nomes dos sujeitos elencados. Após a defesa este material será arquivado de forma a garantir acesso restrito aos pesquisadores envolvidos com a pesquisa, e terá a guarda por cinco anos, quando será incinerado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da aplicação e obtenção dos resultados da nossa proposta pedagógica nas escolas envolvidas com os sujeitos desta pesquisa, nesse capítulo apresenta-se e discute-se cada etapa de aplicação da pesquisa. Durante esse processo, buscou-se compreender, corrigir e organizar a sequência didática com o intuito de potencializar o aprendizado do aluno sobre os conceitos presentes nos elementos da tabela periódica. Além disso, buscou-se também possibilitar a divulgação científica sobre a contribuição feminina na descoberta dos elementos da tabela periódica, como também a importância destes elementos no nosso dia a dia. No tópico a seguir conversaremos sobre a contribuição científica de mulheres escondidas nas entrelinhas do tempo e que quase não foram divulgadas.

3.1 A CONTRIBUIÇÃO FEMININA NOS ELEMENTOS DA TABELA PERIÓDICA

Em um período que a igualdade de gênero tem ganhado força, a Ciência revê a história do papel das mulheres no mundo científico, de como várias cientistas contribuíram e têm contribuído com a sociedade. Em meio a esse cruzamento de ideias teóricas, foi possível descobrir que 32 elementos da tabela periódica tiveram de alguma maneira a contribuição de mulheres cientistas. Dentre eles estão Polônio, Rádio, Rutênio, Ródio, Paládio, Ósmio, Irídio, Platina, Radônio, Urânio, Tório, Chumbo, Flúor, Oxigênio, Hidrogênio, Nihônio, Fleróvio, Moscóvio, Livermório, Tennesso, Oganessônio, Atasto, Meitnério, Frâncio, Rênio, Protactínio, Cobalto, Carbono, Cloro, entre outros.

Conforme a Revista Galileu (2019), grandes mulheres cientistas descobriram elementos químicos e suas propriedades, contribuindo com a organização do sistema da lei periódica. Portanto enquanto diversos homens aparecem na história da tabela periódica, que recentemente completou 150 anos no ano de 2019, nenhuma mulher é citada por ter ajudado a criá-la ou aprimorá-la.

O Conselho Federal de Química (2020), em publicação recente, relembra o legado de cientistas que ajudaram na montagem do mais importante documento da química, pois quando o assunto é a descoberta dos elementos químicos que compõem a Tabela Periódica, boa parte dos créditos pelas conquistas vai para

cientistas homens. O que pouca gente sabe é que notáveis mulheres também tiveram participação ativa nesse processo.

Ainda nesse viés, o Conselho Federal de Química (2020) descreve que mesmo que não se tenham trabalhado diretamente na organização das linhas e colunas, algumas cientistas realizaram pesquisas que foram essenciais para a compreensão dos elementos químicos, contribuindo com o posicionamento dos componentes no sistema. O Quadro 05 traz um histórico das cientistas que contribuíram para a descoberta de elementos da Tabela Periódica.

Quadro 05: Quadro histórico das cientistas, que contribuíram com os elementos da tabela periódica

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
Marie Curie	A cientista mais comentada na história da ciência química. Junto com o marido, conseguiu extrair apenas 0,1 grama de composto de rádio. Ela tornou-se a primeira mulher ganhar o Prêmio Nobel e ainda foi laureada duas vezes.	Descobriu o polônio e o rádio em 1897	 Fonte: Wide World Photos/Underwood and Underwood, NewYork/Wikimedia Commons
Julia Lermontova,	A química russa estudou em Heidelberg, e foi a primeira mulher a receber um doutorado em química na Alemanha, 1874em.O único relato de seu projeto está nas correspondências de Mendeleiev, com quem ela trabalhou.	Refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (rutênio, ródio, paládio, ósmio, irídio e platina).	 Fonte: http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html
Margaret Todd	Os isótopos são versões desconhecidas de elementos existentes. Foi o químico britânico Frederick Soddy que introduziu este conceito à ciência, mas foi a médica Margaret Todd que sugeriu o termo que significa "mesmo lugar" em grego.	Contribuiu com os conceitos	 Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Margaret_Todd_(doctor)
Stefanie Horovitz	Química polonesa e judia, trabalhando no Radium Institute, na Áustria forneceu provas experimentais de isótopos.	Ela mostrou que um elemento comum, como o chumbo, pode ter diferentes pesos atômicos, dependendo da derivação (decaimento radioativo do urânio ou do tório)	

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
			Fonte: Austrian Central Library for Physics, Vienna
Harriet Brooks	Foi a primeira física nuclear canadense. Ela ficou famosa por suas pesquisas sobre transmutações nucleares e radioatividade	Uma das primeiras cientistas a descobrir o Radônio e tentar determinar sua massa atômica	
Alice Hamilton.	Em 1919, tornou-se a primeira mulher indicada para o corpo docente da Universidade de Harvard.	Na década de 1910, comprovou a toxicidade do chumbo e seus malefícios para as pessoas. Ela forçou empresas a tomar medidas de segurança e compensar trabalhadores afetados organizou ações sociais para reconhecer doenças relacionadas à metais pesados	 Fonte: Smithsonian Institution/Wikimedia Commons)
Darleane Hoffman	A química nuclear americana, fez parte do time de pesquisadores que descobriu o Seabórgio. Ela foi a primeira mulher a liderar uma divisão científica no Laboratório Nacional Los Alamos, e descobriu o Plutônio na natureza.	Mostrou que o isótopo fêrmio-257 podia se dividir espontaneamente – não só depois de ser bombardeado com nêutrons.	 Fonte: Roy Kaltschmidt/Lawrence Berkeley National Laboratory
Clarice Phelps	Ela é bacharel em química pela Tennessee State University. Foi a primeira mulher afro-americana a se envolver na descoberta de um elemento químico.	Faz parte da equipe que descobriu o Tenesso.	 https://gl.wikipedia.org/wiki/Clarice_E._Phelps
Reatha Clark King	A química Clark King foi a primeira cientista feminina afro-americana a trabalhar no Instituto National Bureau of Standards, nos EUA. Na década de 1960,	Ela estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, oxigênio e hidrogênio.	 Fonte: https://beta.prx.org/stories/167196

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
Dawn Shaughnessy	Ela é uma radioquímica americana e pesquisadora principal do grupo de elementos pesados. Se juntou a uma equipe de cientistas do Laboratório Nacional Lawrence Livermore (LLNL) e da Rússia e descobriu nada menos que seis novos elementos em 2016.	Descobriu o Nihônio, Fleróvio, Moscóvio, Livermório, Tennesso e Oganessônio	 Fonte: https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy
Yvette Cauchois	Foi uma física francesa, conhecida por sua contribuição à espectroscopia de raios-X e óptica do raio-X, e por pesquisas pioneiras sobre o síncrotron europeu	Participou da descoberta do elemento Astat.	 https://scientificwomen.net/women/cauchois-yvette-142
Marguerite Perey	A física francesa, é considerada a única descobridora do elemento 87, o francium. Ela entrou no Instituto Marie Curie aos 19 anos como técnica de laboratório, sob a direção dos cientistas Irène Joliot-Curie e André Debierne. Ambos pediram para ela fornecer um valor preciso para o isótopo actínio-227, procedimento técnico delicado, durante o qual ela identificou o francium. Como os dois não concordaram com quem Perey estava trabalhando na época, eles não conseguiram reivindicar participação na descoberta	O elemento Frâncio foi descoberto por Marguerite Perey.	 Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Marguerite_Perey
Lise Meitner	Austríaca, a física mudou-se para a Alemanha depois de terminar seu doutorado em busca de melhorar suas oportunidades de carreira. Em 1907, ela foi admitida como colaboradora não remunerada de Otto Hahn no departamento de química da Universidade de Berlim, mas acabou indo trabalhar no porão. Em 1913, depois de Hahn ter se mudado para o Instituto Kaiser-Wilhelm de Química em Berlim-Dahlem, ela se tornou "associada" do	Ela descobriu os elementos Protactínio e Meitnério.	 Fonte: Smithsonian Institution/Wikimedia Commons

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
	instituto. Em 1917, Hahn e Meitner descobriram o protactínio enquanto procuravam a "substância mãe" do actínio na série de decaimento radioativo. Quatro anos depois, Lise Meitner e Otto Hahn perceberam que um dos elementos que Fermi havia feito era o bário, e que o núcleo de urânio havia se partido. Naquela época, o período que antecedeu a Segunda Guerra Mundial, Meitner, sendo judeu, fugiu para a Suécia. Embora fossem os cálculos de Meitner que convenceram Hahn de que o núcleo havia se partido, ele não incluiu o nome dela na publicação do resultado, e nem a creditou quando ele foi laureado com o Nobel de química em 1945.		
Toshiko "Tosh" Mayeda	Foi chamada para lavar itens de vidro no laboratório de Harold C. Urey, na Universidade de Chicago, na década de 1950. Logo foi encarregada dos espectrômetros de massa. Por ser norte-americana descendente de japoneses, foi enviada para campos de concentração depois que Pearl Harbor foi atacada em 1941. Com diploma de bacharel em química, ela poderia ter sido uma das muitas mulheres que permaneceram invisíveis na ciência. Felizmente, Mayeda foi apoiada por seus superiores, e seu nome apareceu em publicações em pé de igualdade com os homens que trabalhou.	Ela ajudou a medir a proporção de isótopos de oxigênio em conchas fossilizadas para deduzir as temperaturas dos oceanos pré-históricos e expandiu esse método para os meteoritos.	

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
Ida Noddack,	Nascida em Tacke, era engenheira química e deixou a indústria para estudar elementos perdidos. Em 1925, ela começou como pesquisadora não remunerada do Instituto Imperial Físico e Técnico em Berlim. Os Noddacks se esforçaram para produzir rênio, e alegaram ter encontrado o elemento 43, que chamaram de masurium (por causa da região da Masúria, agora na Polônia). Mas nunca conseguiram reproduzir suas linhas espectrais ou isolar o material. Ida Noddack trabalhou como convidada no laboratório do marido durante a maior parte de sua vida. Essa foi uma das razões pelas quais ela não foi levada a sério quando, em 1934, sugeriu que o núcleo pudesse se dividir processo agora identificado como fissão. Na década de 1930, as descobertas do nêutron e da radioatividade induzida abriram a possibilidade de fabricar elementos em laboratório, bombardeando átomos com partículas. Em 1934, o físico Enrico Fermi e seus colegas da Universidade de Roma anunciaram que haviam produzido os elementos 93 e 94, disparando nêutrons no urânio. Ida Noddack apontou que Fermi falhou em mostrar que nenhum outro elemento químico, nem os mais leves, haviam sido produzidos. "É concebível que o núcleo se separe em vários fragmentos grandes", ela declarou. No entanto os físicos a ignoraram.	Ela descobriu elemento Rênio em 1925, como também a ideia da fissão.	 Fonte; (Foto: Wikimedia Commons)

Cientistas	Histórico	Contribuição nos elementos da tabela periódica	Foto
Matilda Brooks	Formada pela Universidade de Harvard em 1920, a bióloga Matilda Moldenhauer Brooks ficou conhecida por descobrir o antídoto para o envenenamento por monóxido de carbono no ano de 1932.	Descobriu o antídoto para o envenenamento por monóxido de carbono	 Fonte: (Credit Smithsonian institution / Science Photo Library)

Fonte: Revista Galileu (2019), Conselho Federal de Química (2020)¹¹.

Diante do exposto, Dowle (2019), corrobora dizendo que a ciência, é há muito tempo considerada um reduto masculino e quando pensamos em inventores e cientistas, nomes como Isaac Newton, Charles Darwin e Alexander Fleming vêm logo à mente. Mulheres cientistas, entretanto, tendem a existir nas sombras e são raramente citadas na mesma frequência que seus pares masculinos.

Contudo, há relatos de que existem exemplos registrado de mulheres que não foram mencionadas por suas contribuições a ciência, levando muito tempo para seu trabalho finalmente ser aceito e reconhecido (DOWLE, 2019).

Portanto, fica evidenciado a contribuição de mulheres cientistas, que em uma sociedade patriarcal deixaram seus conhecimentos e não foram citadas por anos de dedicação de estudos sobre os elementos da TP.

3.2. JUSTIFICATIVA DA MUDANÇA DAS ESCOLAS E QUANTITATIVO DE ALUNOS

Do processo da qualificação até a aplicação desta pesquisa, mesmo tendo sido feita uma visita prévia para afirmar a participação das escolas, como descrito no procedimento metodológico do trabalho do projeto, ocorreu a necessidade de realizar uma adequação das mesmas no momento da aplicação da pesquisa. As três escolas consultadas antes da qualificação que seriam aplicadas de forma presencial, alegaram o não interesse em participar do processo. O desinteresse foi devido ao novo protocolo de medidas de segurança para o covid-19 da Resolução CNE/CP Nº

¹¹ Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/03/conheca-mulheres-esquecidas-por-tras-da-tabela-periodica.htm>. Acesso em 23 mar 2020. Disponível em: <http://cfq.org.br/noticia/cientistasmulherestiverampapelafundamentalnadescobertadeelementosquimics> Acesso em 23 mar 2020.

2 de 5 de Agosto de 2021 - DOU¹², pois o mesmo esclarece que obrigatoriamente, devem seguir os protocolos sanitários definidos e por esse motivo os responsáveis pela instituição escolar não autorizaram nossa pesquisa.

Sendo assim, as três escolas particulares foram substituídas por duas Escolas Estaduais de Ensino Médio, a Carlos Drumond de Andrade e Gonçalves Dias que após o convite e apresentação do projeto, mostraram interesse e disponibilidade para fazerem parte da pesquisa de forma *on-line*. Nesse sentido, salientamos que não conseguimos outra escola que tivesse disponibilidade e que trabalhasse com ferramentas como o *Google Meet* ou ferramentas de reuniões *on-line* em tempo real. Ressaltamos também que o quantitativo de alunos foi menor do que o previsto, pois os alunos ainda estavam em processo de adaptação e testes das aulas remotas.

3.3 ANÁLISES E RESULTADOS DA EXPOSIÇÃO DAS ESCOLAS PESQUISADAS

Antes da visita a cada uma das escolas, foi feito um contato prévio com a direção, coordenação e o(a) professor(a) de química da respectiva escola, ficou acordado as turmas e o dia que a aula seria aplicada. Nessa oportunidade também foi explicado o tipo de trabalho que seria desenvolvido e os objetivos da proposta.

As aulas *on-line* realizadas na aplicação dessa pesquisa ocorreram em três escolas de ensino médio da rede estadual de Roraima. Em todas as escolas trabalhadas a receptividade ao projeto foi muito boa por parte dos professores e alunos.

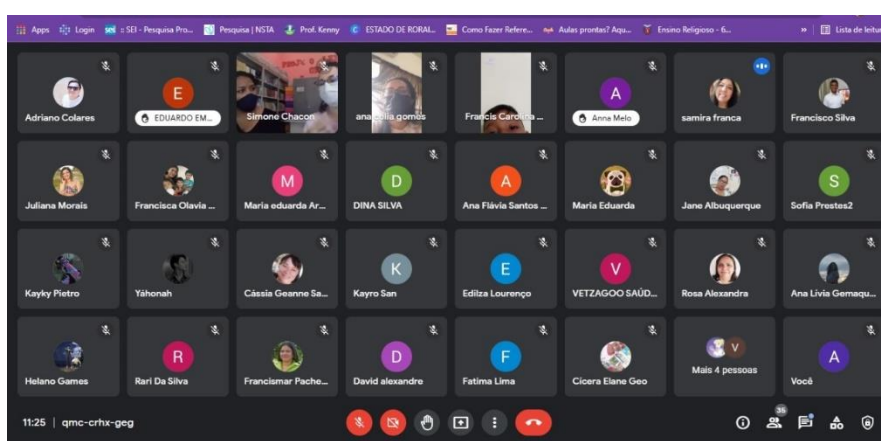
Quanto ao tratamento ético da pesquisa, não serão mencionados nomes pessoais, com o objetivo de preservar os participantes. Logo, adotaremos letras e números para identificá-los como: A1, A2, ... A25. que caracteriza os alunos em ordem de respostas. Sendo uma pesquisa descritiva de natureza qualitativa com enfoque qualitativo nas análises de dados obtidos por meio de questionários de diagnóstico inicial, diagnóstico final e conversas de aprendizagem.

A primeira escola trabalhada foi a Escola Estadual Mário David Andreazza, que denominaremos de E1, essa escola fica localizada na Rua Alcides Lima n. 246 no bairro Caimbé no município de Boa Vista Roraima. Nosso primeiro contato *on-line* através do *Google Meet* (Figura 20) ocorreu no dia 08 de setembro de 2021 com

¹² <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-2-de-5-de-agosto-de-2021-336647801>

quatro turmas do 1º Ano do Ensino Médio (101,102,103,104). Esse momento foi para nos conhecermos, falar sobre a nossa pesquisa e sua importância, convidá-los e explicar sobre os termos de (RCLE e TALE), para os alunos que tiveram interesse em participar da pesquisa criamos um grupo de *WhatsApp*. Com a pandemia e por não ter o hábito, poucos alunos participavam das aulas, com esse encontro conseguimos nove voluntários que se interessaram em participar da pesquisa. A aplicação da nossa sequência didática foi realizada durante o período de oito à 30 de setembro de 2021. Em um outro momento depois das assinaturas dos termos foi enviado aos participantes do estudo o questionário inicial no *Google Forms*.

Figura 20: Primeiro encontro *on-line* da Escola Estadual Mário David Andreazza através do *Google Meet*



Fonte: a autora

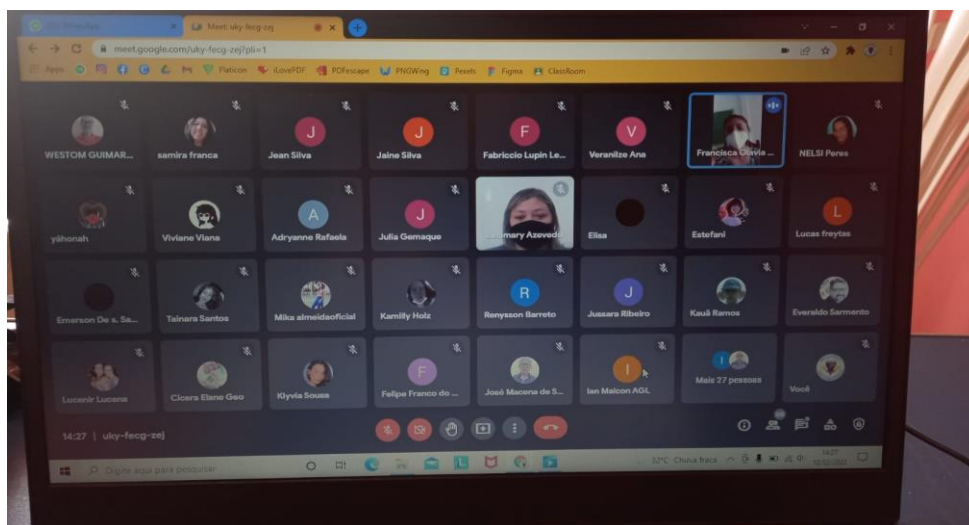
A segunda escola trabalhada foi a Escola Estadual Gonçalves Dias, que intitularemos de E2, ela fica localizada na Avenida Getúlio Vargas, n.4333, no bairro Canarinho no município de Boa Vista Roraima.

A aplicação da nossa sequência didática foi realizada durante o período de 06 à 27 de outubro de 2021. Nosso primeiro contato *on-line* através do *Google Meet* (Figura 21) ocorreu no dia 29 de setembro de 2021 com seis turmas do 1º Ano do Ensino Médio.

Da mesma forma como ocorreu na primeira escola esse momento foi para nos conhecermos, falar sobre a nossa pesquisa e sua importância, convidá-los e explicar sobre os termos de (RCLE e TALE), para os alunos que também tiveram interesse em participar da pesquisa criamos um grupo de *WhatsApp*. Com a pandemia os alunos desta escola estavam bem desmotivados e por não ter o hábito de estudar *on-line* poucos alunos participavam das aulas, com esse encontro conseguimos 10

voluntários que se interessaram em participar da pesquisa. Em um outro momento depois das assinaturas dos termos foi enviado aos participantes do estudo o questionário inicial no *Google Forms*.

Figura 21: Primeiro encontro *on-line* da Escola Estadual Gonçalves Dias através do *Google Meet*



Fonte: a autora

A última a ser aplicada a pesquisa foi a Escola Estadual Carlos Drumond Andrade, que denominaremos de E3, ela fica localizada na Rua Pastor Almir Nogueira Guerra, n.150, no bairro Pricumã no município de Boa Vista Roraima. A aplicação da nossa sequência didática foi realizada durante o período de 18 outubro à 08 de novembro de 2021. Nosso primeiro contato *on-line* através do *Google Meet* (Figura 22) ocorreu no dia 18 de outubro de 2021 com duas turmas do 1º Ano do Ensino Médio (D e E), pois nesta escola a professora só tinha duas turmas do 1º Ano do Ensino Médio que é o foco da nossa pesquisa. Da mesma forma como nas outras escolas esse momento foi para nos conhecermos, falar sobre a nossa pesquisa e sua importância, convidá-los e explicar sobre os termos de (RCLE e TALE), da mesma forma para os alunos que tiveram interesse em participar da pesquisa criamos um grupo de *WhatsApp*.

Da mesma maneira das outras escolas, com a pandemia os alunos estavam desmotivados e sem o hábito de estudar *on-line*, assim participavam muito pouco das aulas, com esse encontro conseguimos seis voluntários que se interessaram em participar da pesquisa. Em um outro momento depois das assinaturas dos termos foi enviado aos participantes do estudo o questionário inicial no *Google Forms*.

Figura 22: Primeiro encontro *on-line* da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade através do *Google Meet*



Fonte: a autora

A dinâmica de apresentação das exposições das três escolas estaduais de forma *on-line* seguiu a seguinte Sequência Didática:

Depois do primeiro encontro como mencionado acima e do envio dos questionários de diagnóstico inicial pelo *Google Forms*, tivemos nosso segundo encontro pelo *Google Meet*. Neste encontro foi enfatizado que todas as aulas seriam gravadas, para ajudar nas análises. Nessa aula levamos um vídeo curto sobre “o que faz um cientista?”¹³ Nosso objetivo era que eles entendessem a importância dos cientistas na nossa sociedade. Após o vídeo houve muitas discussões e questionamentos.

Os alunos foram convidados a imaginar as contribuições dos cientistas e se alguém podia citar algum fato. Um dos alunos da E1 mencionou que foi através dos estudos de cientistas que foi descoberta a vacina para a Covid. E depois deste primeiro exemplo sugeriram outros, e a aula se tornou bem dinâmica. Ao final eles concluíram que os cientistas estão presente no nosso dia a dia, tanto homens como mulheres, e que eles podem se tornar um cientista, basta que se dediquem em uma área específica.

O vídeo como recurso didático permite ao professor oferecer aos alunos uma experiência diferente do que estão acostumados. Os recursos audiovisuais presentes

¹³ Vídeo educativo, o que faz um cientista? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=z3KMEPi4UxY>

nos vídeos podem dialogar de diversas formas com os alunos e possuem o poder de alcançá-los e sensibilizá-los (FORTUNA, et. al, 2017).

Nossos encontros duravam em torno de uma hora, e por esse motivo criamos o grupo de *WhatsApp* para dar suporte caso houvesse dúvidas.

Em outro momento realizamos uma palestra com slides pelo *Google Meet*, sobre o histórico da Tabela Periódica (TP), sua evolução ao longo do tempo, e de como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje. Foi mostrado também todo o processo histórico com fotos até chegar no modelo atual, falamos da sua importância e sua função para diversas Ciências. Foi enfatizado ainda que em 2019 a tabela periódica completou 150 anos de existência, mostramos fotos de vários eventos realizado em comemoração à TP em diversas cidades. Aproveitando a oportunidade para divulgação científica da tabela periódica.

Os alunos da E2 participaram bastante dessa aula, acharam muito interessante as tabelas criadas por outros Estados, eles mencionaram que desenvolveram um trabalho com a tabela periódica com materiais alternativos, como forma de divulgar o aniversário da TP.

Sempre no final das apresentações abríamos espaços para discussões e dúvidas sobre os temas estudados. Aproveitamos essa aula também e fizemos uma pequena introdução sobre as mulheres que contribuíram com a TP. O grupo de *WhatsApp* também era utilizado para mandar material sobre a aula, geralmente vídeos educativos sobre o assunto.

Numa aula posterior, foi feita a demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a tabela interativa, através de um vídeo, mostrando a contribuição feminina nos elementos da TP. Nesta aula enfatizamos cada elemento químico, os princípios e conceitos químicos, além das descobertas realizadas pelas mulheres de forma mais relevante, bem como as características, formas, cores, estrutura, foto e onde os elementos químicos da TP estão presentes no nosso cotidiano.

Nessa aula, a E3 interagiu bastante, deram muitos exemplos dos elementos da TP presentes no nosso dia a dia. Outro assunto também muito questionado pelos alunos da E2 e E1 foram as contribuições das mulheres nos elementos da TP. Como não foi possível levar a tabela interativa de forma presencial por conta dos protocolos

reverentes ao distanciamento devido a Covid-19, criamos um vídeo didático onde explanava as principais informações sobre a TP interativa.

Logo após, fizemos uma abordagem didática da temática pelo *Google Meet* provocando questionamentos, reflexões e discussões sobre o vídeo e os assuntos estudados.

Durante as exposições no *Google Meet* foram feitos registros fotográficos, gravação do momento e observações das reações e questionamentos dos alunos que foram transcritas para o diário de bordo facilitando assim a catalogação das conversas de aprendizagem. Essa aula foi bastante produtiva, houve muita troca de conhecimento no coletivo e percebemos algumas falas desses alunos nos questionários de diagnóstico final.

Por fim, aplicamos o questionário final pelo *Google Forms* e lançamos a proposta de que a escola crie sua própria TP, de acordo com sua criatividade, como forma de DC para a comunidade escolar.

3.3.1 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza

O questionário de diagnóstico inicial e final foi enviado aos estudantes através da ferramenta do *Google Forms* para que os mesmos pudessem expressar por meio do questionário de perguntas abertas e fechadas suas respectivas concepções e conhecimentos adquiridos sobre os temas abordados.

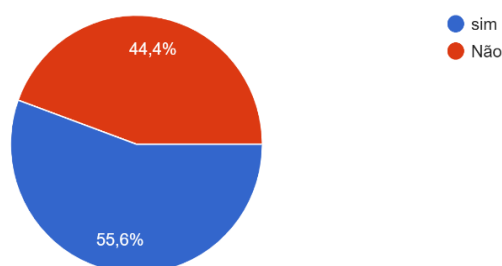
Os resultados foram obtidos com base em dois questionários, sendo um de diagnóstico inicial, que continha cinco perguntas, sendo três fechadas e duas abertas. Enquanto o questionário de diagnóstico final, apresentava oito perguntas, sendo quatro abertas e quatro de múltipla escolha. Responderam ao questionário nove estudantes que serão aqui indicados com a nomenclatura de A1 a A9. A seguir estão organizados os resultados obtidos no questionário de diagnóstico inicial e final respectivamente.

A primeira pergunta do questionário buscou saber os conhecimentos prévios dos alunos, como diz Ausubel (1980) "O fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe; determine isso e ensine-o de acordo". Sendo assim, foi perguntado se eles sabiam algo sobre como se deu esse processo

histórico da construção da Tabela Periódica. As respostas dos estudantes para essa questão são representadas no gráfico da Figura 23. Havendo as seguintes respostas: 55% responderam “Sim” e 45% responderam “Não”.

Figura 23: Resultado para a 1ª pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mário David Andreazza

1- Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje ?
9 respostas

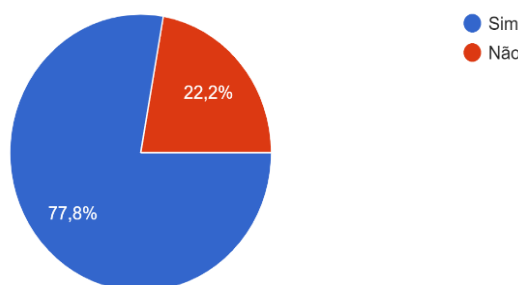


Fonte: A autora

A segunda pergunta do questionário foi para sabermos se os estudantes sabiam que os elementos da tabela periódica estão presentes no nosso dia a dia, e, se o conteúdo tinha sido explorado dessa forma. Para qual houve os resultados que são apresentados no gráfico da Figura 24.

Figura 24: Resultado para a 2ª pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mário David Andreazza

2- Você sabia que os elementos da tabela periódica estão presentes no nosso dia a dia? Já tinha estudado esse conteúdo dessa forma?
9 respostas



Fonte: A autora

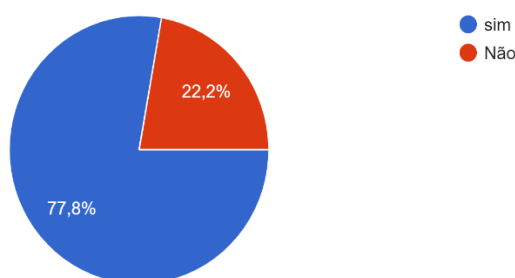
Estes resultados apresentados foram bastante satisfatórios. O grande número de alunos já conhecia que os elementos estão presentes no seu cotidiano, isso nos deixa muito satisfeito.

O ensino da Química deve oferecer aos alunos a compreensão das transformações em diferentes contextos, para que por meio dos conhecimentos adquiridos na escola, possam compreender e participar de forma ativa dos acontecimentos do seu cotidiano (CRESPO, 2011).

A terceira pergunta do questionário quis saber se os estudantes já tinham ouvido falar da contribuição feminina nos elementos da tabela periódica. As respostas obtidas para essa questão encontram-se expostas no gráfico da Figura 25.

Figura 25: Resultado para a 3ª pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Mário David Andreazza

3- Você já tinha ouvido falar da contribuição feminina nos elementos da tabela periódica ?
9 respostas



Fonte: A autora

Os resultados apresentados para essa pergunta demonstraram que eles conheciam um pouco sobre esse assunto.

Pois de acordo com Ausubel (2003), “Para que a aprendizagem seja significativa é necessário que o indivíduo perceba a relação entre o que está aprendendo e a sua vida. Isso envolvendo seu raciocínio, análise, imaginação, relacionamento entre ideias, coisas e acontecimentos”.

A quarta pergunta do questionário foi para analisar se eles tinham algum entendimento sobre ciência. As respostas dos estudantes foram transcritas e são expostas na Tabela 04.

Tabela 04: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza

4- O que é Ciência para você?	
A1	“Uma contribuição fundamental para meu aprendizado”
A2	“O que se faz no laboratório”
A3	“Conhecimento de alguma coisa”
A4	“É um elemento fundamento na nossa vida, assim como no dia a dia, ela também está presente na saúde.”

A5	<i>"Matéria do ensino fundamental"</i>
A6	<i>"Estudos e descobertas da nossa natureza".</i>
A7	<i>"A base do conhecimento da raça humana"</i>
A8	<i>"Sei, mas não lembro"</i>
A9	<i>"Conhecimento"</i>

Fonte: A autora

A partir das perguntas do questionário foi possível perceber que muitos sequer entendiam o conceito e a importância da ciência para nossa sociedade.

A quinta e última pergunta era para saber sobre a participação de mulheres na Ciência e se sabiam nome de alguma delas. As respostas dadas pelos estudantes entrevistados foram transcritas e são apresentadas na Tabela 05.

Tabela 05: Resposta dos estudantes da pergunta número cinco do questionário de diagnóstico inicial da Escola Estadual Mario David Andreazza

5- Você conhece alguma mulher cientista? Se conhece cite pelo menos duas	
A1	<i>"Não"</i>
A2	<i>"Não conheço"</i>
A3	<i>"Gertrude Elion, Rosalind Elsie Franklin"</i>
A4	<i>"Marie Curie e Sarah Gilbert"</i>
A5	<i>"Não lembro de nenhuma"</i>
A6	<i>"Eu sei, porém, n vem na minha cabeça agora"</i>
A7	<i>"Não"</i>
A8	<i>"Não conheço"</i>
A9	<i>"Não"</i>

Fonte: A autora

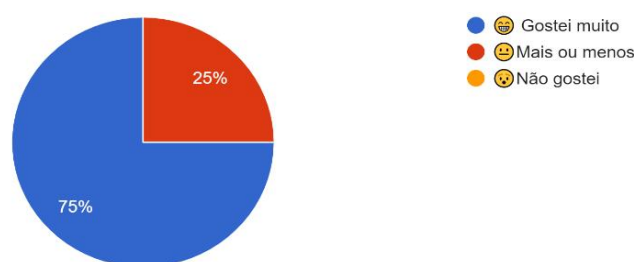
Os resultados apresentados para a quinta pergunta do questionário revelaram o real desconhecimento dos estudantes quanto a contribuição das mulheres na ciência. Isso nos leva a reflexão que precisamos divulgar o assunto trazendo um novo olhar para os estudantes.

3.3.2 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza

A primeira pergunta do questionário aplicado aos alunos foi "você gostou do vídeo e da proposta apresentada para a divulgação química?" Para essa pergunta as possíveis respostas eram "gostei muito", "mais ou menos" e "não gostei". As respostas dadas para essa pergunta são apresentadas no gráfico da Figura 26.

Figura 26: Resultado para a primeira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza

1- Você gostou do vídeo e da proposta da pesquisa apresentada para divulgação química?
24 respostas



Fonte: A autora

Os resultados para a pergunta foram extremamente positivos. Mais de 75% dos alunos gostaram muito do vídeo e da proposta da pesquisa apresentada para divulgação científica. Isso evidenciou o potencial da atividade na divulgação de princípios químicos no meio educacional.

A divulgação científica tem um papel considerável para que a população adquira conhecimento sobre ciência e conheça o quanto ela está presente ao nosso redor.

Desta forma, Bueno (2010, p.5), afirma que “a divulgação científica cumpre a função, de democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica”. Nesse sentido, Chassot (2011) denomina esse termo como “o ato de saber interpretar e compreender o que está diante de se através das mais diversas linguagens sejam elas matemática, ciências da natureza, ciências humanas e suas tecnologias”.

A segunda pergunta da pesquisa quis saber onde os elementos da tabela periódica são utilizados no nosso cotidiano. As respostas dadas pelos alunos para este questionamento encontram-se transcritas na Tabela 06.

Tabela 06: Resposta dos estudantes da pergunta número dois do questionário de diagnóstico final da Escola Estadual Mario David Andreazza

2- Onde é utilizado os elementos da tabela periódica no nosso dia a dia?	
A1	“Na cozinha, num supermercado e etc”
A2	“No hospital: auxílio respiratório”
A3	“O sal de cozinha na comida”
A4	“Essencial para a vida e alimentação”
A5	“Em limpeza ou na comida”
A6	“Na alimentação, odontologia etc.”

A7	<i>“Na nossa respiração oxigênio (O) na alimentação potássio (K)”</i>
A8	<i>“O polônio é fonte de partículas alfa e são utilizadas na produção de baterias termonucleares de satélites espaciais. Durante muito tempo o mercúrio foi utilizado em termômetros e barômetros, lâmpadas fluorescentes. Na odontologia é utilizado como elemento principal da obturação dos dentes”</i>
A9	<i>“Termômetros, lâmpadas fluorescente”</i>

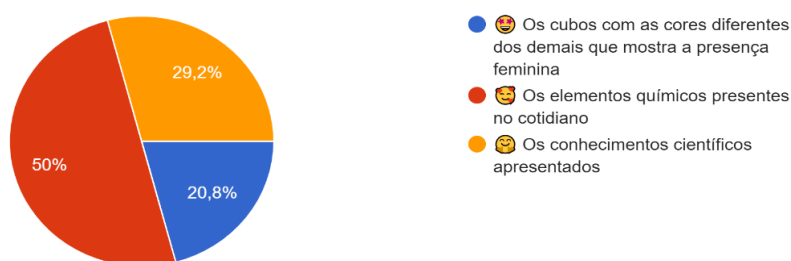
Fonte: A autora

Os resultados conseguidos com essa pergunta do questionário demonstraram claramente a relevância da temática em uma abordagem educacional informal (vídeo). Evidenciou-se que o interesse dos educandos pela química é potencializado quando visto pelo prisma de atividades dentro do seu cotidiano.

A terceira pergunta da pesquisa quis saber o que mais chamou a atenção na tabela periódica interativa. Os resultados coletados para a resposta dos estudantes a esta pergunta encontram-se expostos no gráfico da Figura 27.

Figura 27: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza

3- O que mais lhe chamou atenção na tabela periódica interativa?
24 respostas



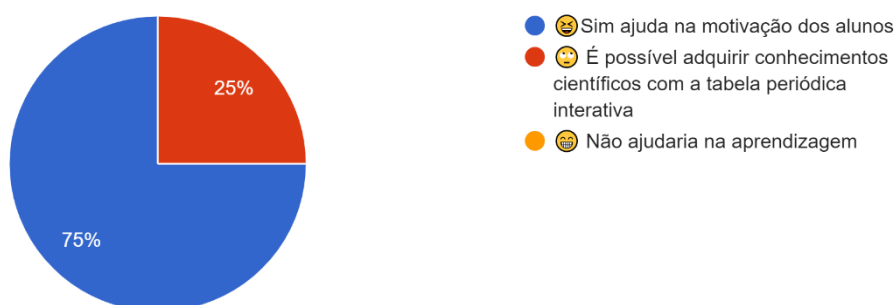
Fonte: A autora

Os resultados apresentados para essa pergunta demonstraram que os três aspectos escolhidos foram atrativos para os estudantes. Havendo boa distribuição no número de educandos que gostaram de cada opção apresentado na pergunta. Sendo que um número relativamente maior de alunos escolheu os elementos químicos presentes no cotidiano como algo que mais atraiu a atenção.

A quarta pergunta era: Você acha possível utilizar a proposta da tabela periódica interativa como instrumento de aprendizagem para a química? As respostas dadas pelos estudantes para essa pergunta são expostas no gráfico da Figura 28.

Figura 28: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza

4- Você acha que essa proposta da tabela periódica interativa ajuda na aprendizagem da química?
24 respostas



Fonte: A autora

O resultado obtido para a quarta questão mostra o potencial da tabela interativa como meio de atrair a atenção dos alunos, oportunizando um ambiente de ensino mais dinâmico e motivacional. E 25% dos estudantes concordaram que é sim possível utilizar a TP para ensinar conhecimentos científicos.

A quinta pergunta do questionário aplicado aos alunos foi relacionada a se eles conheciam a história da tabela periódica e sua evolução. As respostas dos estudantes foram transcritas e são apresentadas na Tabela 07.

Tabela 07: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza

5- Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje.	
A1	"O modelo de tabela periódica que conhecemos atualmente, foi proposto pelo químico russo Dmitri Mendeleiev (1834-1907), no ano de 1869."
A2	"Por causa da tecnologia que evoluiu a longo do tempo e o conhecimento foi aumentando"
A3	"Sim estudei um pouco sobre, mas foi muito bom acrescentar nas aulas mais conhecimento"
A4	"Sim, com o estudo de vários cientistas chegamos ao modelo que temos hoje"
A5	"Sim, com as aulas aprendi sua importância para outras ciências"
A6	"Sim"
A7	"Conheço ela é uma fonte de inspiração"
A8	A8- "aprendemos que homens e mulheres cientistas fizeram parte dessa história"
A9	A9- "Gostei muito da história da construção da tabela periódica"

Fonte: A autora

Ficou também muito claro a possibilidade de estimular a curiosidade dos educandos através do histórico da TP, apresentando relevante oportunidade para a Divulgação Científica desta ciência química.

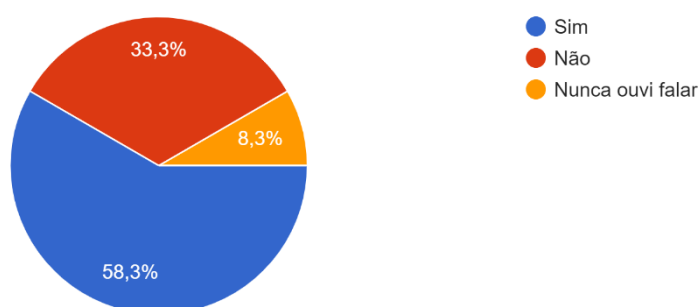
Neste sentido, Souza (2009) enfatiza que a divulgação científica contribui para as relações cotidianas do sujeito, e destaca que a ciência busca o novo, havendo a necessidade de fazer chegar isso às salas de aulas de forma a criar ou manter a curiosidade dos estudantes.

A sexta pergunta da pesquisa quis saber se os estudantes conheciam mulheres pesquisadoras que contribuíram com a descobertas dos elementos da TP. As respostas para esta pergunta são representadas no gráfico da Figura 29.

Figura 29: Resultado para a sexta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Mario David Andreazza

6- 🧑🔬 Você conhece as mulheres pesquisadoras que ao longo da história contribuíram com a descoberta dos elementos químicos da tabela periódica?

24 respostas



Fonte: A autora

Os resultados apresentados para essa pergunta demonstraram que 59% dos estudantes reconhecem a contribuição das mulheres pesquisadoras, os mesmos conseguiram acompanhar a aplicação da nossa sequência didática, os 34% dos estudantes que aparecem no gráfico não conseguiram assimilar as aulas e os 7% responderam ao questionário sem prestar muita atenção. Contudo, foi bastante satisfatório, a maioria dos estudantes demonstrou boa aceitação, gostaram da exposição do vídeo e das explicações apresentadas.

A sétima pergunta do questionário aplicado aos alunos foi relacionada a qual seria a utilidade da ciência para eles. Os resultados para essa pergunta foram transcritos e são apresentados na Tabela 08.

Tabela 08: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza

	7- Qual a utilidade da Ciência para você? "A ciência básica que procura entender nos mínimos detalhes"
A1	

A2	<i>"A ciência satisfaz a curiosidade do ser humano, uma curiosidade básica"</i>
A3	<i>"Ajuda a entender o mundo"</i>
A4	<i>"Ela nos faz aprender sobre o nosso corpo, sobre os produtos que usamos no nosso dia a dia"</i>
A5	<i>"Para mim é tudo, e é muito importante para todos e com a ciência a gente consegue evoluir"</i>
A6	<i>"Aprender, pesquisar, ensinar, etc. O conhecimento (em geral)..tudo isso eu encontro na ciência"</i>
A7	<i>"Acho que em torno de uns 100% conhecimento"</i>
A8	<i>"A ciência satisfaz a curiosidade do ser humano. Uma curiosidade básica, essencial, provavelmente ligada à evolução da espécie."</i>
A9	<i>"É bom para conhecer com mais profundidade as coisas"</i>

Fonte: A autora

Os resultados para essa pergunta foram bastantes produtivos, visto que os estudantes conseguiram compreender o papel da ciência no nosso cotidiano.

A oitava e última pergunta era para definir em uma frase o que eles acharam dos conhecimentos adquiridos sobre a TP. As respostas dadas pelos estudantes para essa pergunta encontram-se transcritas na Tabela 09.

Tabela 09: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Mario David Andreazza

8- Em uma frase defina o que achou dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica?	
A1	<i>"A tática ajuda na hora de memorizar os símbolos das colunas do sistema de organização dos elementos químicos"</i>
A2	<i>"Aprender a química de uma forma mais fácil"</i>
A3	<i>"Que nós aprendemos muito usando ela"</i>
A4	<i>"Muito interessante"</i>
A5	<i>"Gostei, pois, me ajudou a ver o meu mundo de um novo olhar porque agora percebi que só existimos através de processos químicos, presentes na vida"</i>
A6	<i>"Eu achei interessante e divertido sobre a tabela periódica e pela sua história sobre como surgiu."</i>
A7	<i>"Úteis para meu ensino e aprendizagem sobre química e ciência"</i>
A8	<i>"Esclarecedor e extenso"</i>
A9	<i>"São elementos muitos importante pra vida e que são muito utilizados no nosso dia-dia, na ciência e na tecnologia"</i>

Fonte: A autora

Os resultados conseguidos com essa última pergunta do questionário demonstraram nitidamente a importância desta temática em uma abordagem de divulgação científica, auxiliando no processo de alfabetização científica dos estudantes. Portanto Silva, (p.1, 2008) esclarece que a divulgação científica é um dos caminhos para incentivar e promover o interesse da população em geral para a ciência e a tecnologia. Além disso, a divulgação científica também pode auxiliar no processo de alfabetização científica da população.

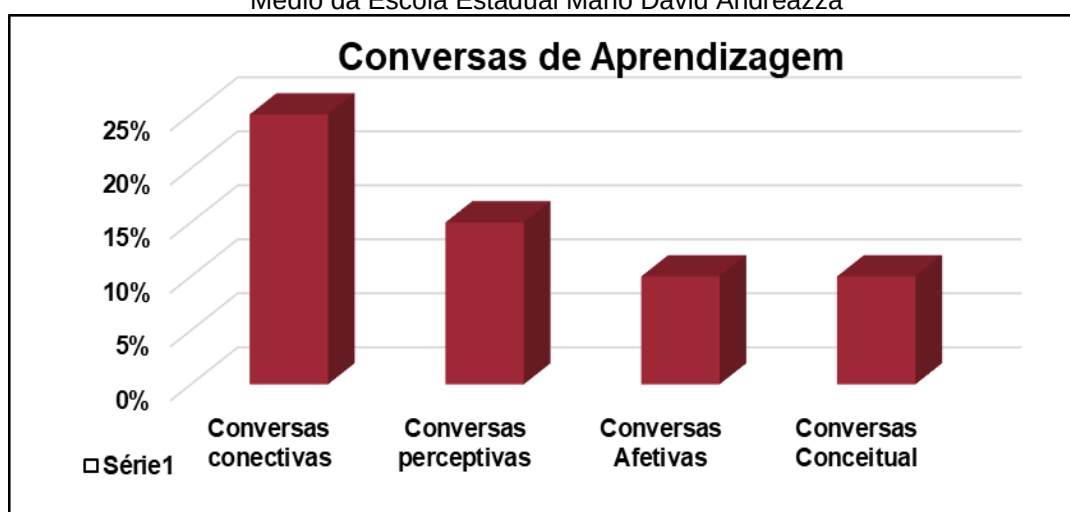
3.3.3 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Mario David Andreazza

Todas as aulas *on-line* foram gravadas, assim como a demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a Tabela Interativa através de um vídeo. As conversas foram observadas e registradas a ocorrência de todas as conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002). O gráfico da Figura 30 traz o percentual das conversas identificadas, sendo elas conectivas, perceptivas, afetivas ou conceituais

Nesse sentido, o propósito das análises teve foco nas interações discursivas entre os alunos durante as ações para analisar as ocorrências. Na escola trabalhada foi observada 60 ocorrências nas falas de nove estudantes nas diversas categorias. Ressalta-se que Allen (2002) define as categorias de conversas criadas por ela como evidências de aprendizagem.

Nesse viés as conversas conectivas foram as mais frequentes correspondendo a 25% (15 ocorrências), na maioria das vezes, surgiram quando os alunos estabeleciam uma conexão entre o material exposto com experiências pessoais anteriores.

Figura 30: Gráfico que representa o percentual de conversas identificadas no momento das aulas *on-line* e o vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet*, com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Mario David Andreazza



Fonte: a autora

As conversas perceptivas apareceram em segundo lugar com 15% (9 ocorrências) essa é a categoria onde os estudantes classificam, nomeiam ou identificam um elemento observado. Já as conversas afetivas, apareceram na terceira

colocação com 10% (6 ocorrências), isso mostrar que os estudantes expressaram emoções de prazer, desprazer ou surpresas. Na quarta posição com 10% (10 ocorrências), apareceram as conversas conceituais, onde surgiram em algumas situações nas quais a professora interagia com os estudantes por meio de questionamentos a respeito do material estudado.

A Tabela 10 traz a transcrição de algumas conversas de aprendizagem que se desenrolaram ao longo das aulas.

Tabela 10: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas *on-line* e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet* com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Mario David Andreazza

Categoria de conversas	Exemplos
Conversa Conectiva	<i>“à ciência é muito importante na nossa vida, os cientista descobriram a vacina para o covid”</i>
Conversa Conectiva	<i>“foi uma mulher que ajudou a sequenciar o DNA do coronavírus, e tem uma boneca igual a ela”</i>
Conversa Conceitual	<i>“a química está presente em tudo na nossa vida, principalmente no nosso cotidiano”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“a química também está presente nos alimentos que comemos como, por exemplo, o potássio que encontramos na banana”</i>
Conversa Conectiva	<i>“o flúor está na pasta de dente que usamos”</i>
Conversa Conectiva	<i>“o processo de fotossíntese só ocorre porque acontece a absorção de energia do sol e isso é um processo químico, só não lembro o nome desse processo”</i>
Conversa Afetiva	<i>“que legal, por isso que amo química”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“por que não se fala de mulheres cientista”</i>
Conversa Conectiva	<i>“Porque a sociedade é machista”</i>
Conversa Conceitual	<i>“vivemos numa sociedade onde, mulheres pouco aparece, nas suas descobertas prevalecendo o machismo”</i>
Conversa Afetiva	<i>“gostei de saber que as mulheres ajudam na ciência”</i>
Conversa Afetiva	<i>“que tabela linda, diferente”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“já sei porque os cubos são de cores diferentes”</i>
Conversa Afetiva	<i>“Que linda”</i>

Fonte: A autora

Diante do exposto, “novas estratégias de ensino são necessárias para mudar a dinâmica da sala de aula tradicional, a fim de melhorar os resultados de aprendizagem e estimular o pensamento crítico dos alunos” (CICUTO e CORREIA, 2013).

3.3.4 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias

Na segunda escola trabalhada no questionário de diagnóstico inicial e final também foi enviado aos estudantes através da ferramenta do *Google Forms* para que os mesmos pudessem expressar por meio do questionário de perguntas abertas e

fechadas suas respectivas concepções, conhecimentos prévios e conhecimentos adquiridos sobre os temas abordados.

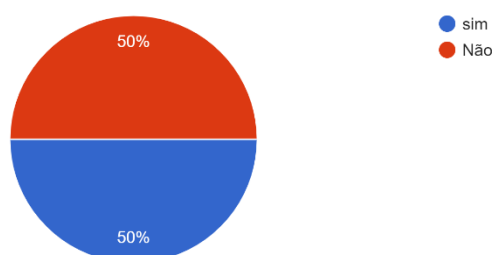
Os resultados foram obtidos com base em dois questionários, sendo um de diagnóstico inicial, e o outro de diagnóstico final. Responderam ao questionário 10 estudantes, que para dar seguimento a nomenclatura dada aos alunos da primeira escola analisada, aqui serão nomeados de A10 a A19. A seguir estão organizados os resultados obtidos no questionário de diagnóstico inicial e final.

A primeira pergunta do questionário buscou saber os conhecimentos prévios dos alunos, para que a partir deles pudéssemos trabalhar dentro de suas dificuldades e realidades do seu próprio contexto. O gráfico da Figura 31 apresenta as respostas dadas pelos estudantes para a primeira pergunta.

Assim, de acordo com as respostas dos estudantes 50% afirmaram que já conheciam a história da tabela periódica e os outros 50% disseram que não conheciam, portanto, um resultado bastante positivo.

Figura 31: Resultado para a primeira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

1- Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje ?
10 respostas



Fonte: A autora

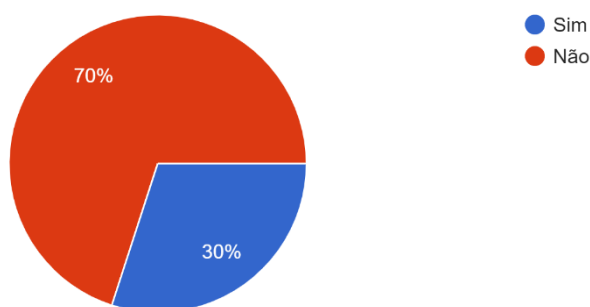
Na questão número dois quando questionados se já sabiam que os elementos da tabela periódica estão presentes no cotidiano, todos os estudantes afirmaram que sim, o que demonstra um resultado animador.

Perguntou-se também aos estudantes na terceira questão se já tinham ouvido falar na contribuição feminina dos elementos da TP. As respostas dos estudantes para esse questionamento encontram-se representadas no gráfico da Figura 32.

Figura 32: Resultado para a terceira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

3- Você já tinha ouvido falar da contribuição feminina nos elementos da tabela periódica ?

10 respostas



Fonte: A autora

Observa-se que apenas 30% dos estudantes que participaram neste momento da pesquisa responderam positivamente que sim, e os demais 70% nunca ouviram falar sobre o assunto.

Os alunos foram questionados sobre o que é ciência, sendo as respostas dadas pelos mesmos transcritas e apresentadas na Tabela 11. Observa-se a partir das respostas dadas pelos estudantes para essa pergunta que apenas dois responderam corretamente e os demais estudantes não conseguiram responder de forma clara a relação da ciência com o seu cotidiano e nem exemplificar.

Tabela 11: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias

4- O que é Ciência para você?	
A10	"Ciência refere-se a qualquer conhecimento ou prática sistemáticos. Em sentido estrito, ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico bem como ao corpo organizado de conhecimento conseguido através de tais pesquisas"
A11	"O estudo que estuda a biodiversidade do planeta em diversas áreas."
A12	"É o estudo de tudo ao nosso redor e do que está dentro de nós."
A13	"E tudo que existe e que vai existir, para nós estudar e aprender os conhecimentos Humanos da humanidade da terra e de outros planetas e etc..."
A14	"Trata-se de todo o conhecimento que se adquire através de estudos, pesquisas ou práticas baseadas em determinados princípios."
A15	"A Ciência para mim é o conhecimento que obtivemos com o passar do tempo, e isso é tão incrível que nos dias de hoje, podemos ver ao nosso redor, o fruto que a ciência deu."
A16	"Um conhecimento fundamental"
A17	"A ciência pode ser definida como um conhecimento obtido através de hipóteses, experimentos e teorias Dessa maneira, através dos experimentos e testes, a comunidade científica produz conhecimento que se acumula e cresce cada vez mais em prol da humanidade."
A18	"Fantástica"

A19	<i>“É mais do que uma matéria escolar ciência e descobrir aprender entender o nosso mundo”</i>
-----	--

Fonte: A autora

Na quinta e última pergunta do questionário inicial foi perguntado se eles conheciam alguma mulher cientista. As respostas para essa pergunta foram transcritas e expostas na Tabela 12. Apenas dois alunos conheciam e a grande maioria não tinham conhecimento sobre o assunto.

Tabela 12: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário inicial da Escola Estadual Gonçalves Dias

5- Você conhece alguma mulher cientista? Se conhece cite pelo menos duas.	
A10	<i>“Jaqueline Goes de Jesus, Marie Curie, Elisa Frota Pessoa, Chien-Shiung Wu, Katherine Johnson”</i>
A11	<i>“Marie Curie e Darleane Hoffman”</i>
A12	<i>“Não conheço.”</i>
A13	<i>“Não”</i>
A14	<i>“Não”</i>
A15	<i>“Não conheço “</i>
A16	<i>“Não conheço”</i>
A17	<i>“Sim, só que esqueci o nome”</i>
A18	<i>“Não”</i>
A19	<i>“Não conheço “</i>

Fonte: A autora

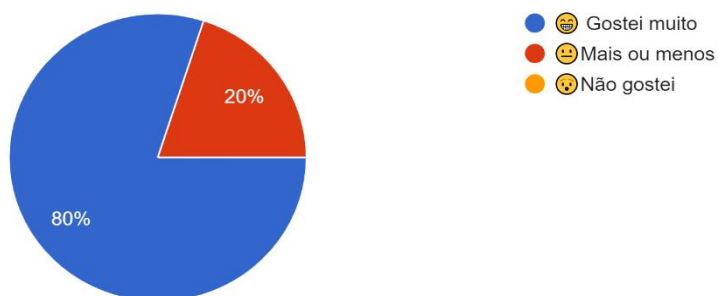
Neste sentido, percebe-se a necessidade de um trabalho de divulgação científica sobre o tema abordado. Cunha (2019, p.56) comenta que “a divulgação científica (DC) na sala de aula implica em refletimos sobre a informação e o conhecimento que se instituem em espaços diferentes, ou seja, a mídia e a escola”. A DC pode ser feita de diferentes formas utilizando uma linguagem adequada para o público que se está trabalhando.

3.3.5 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias

A primeira pergunta do questionário aplicado aos alunos foi para saber se eles gostaram da nossa proposta para a divulgação química. As respostas dadas pelos estudantes para essa pergunta encontram-se expostas no gráfico da Figura 33.

Figura 33: Resultado para a primeira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

1- Você gostou do vídeo e da proposta da pesquisa apresentada para divulgação química?
10 respostas



Fonte: A autora

Dentre os participantes da pesquisa nesta escola, 80% afirmam que gostaram muito e apenas 20% gostaram mais ou menos. Evidencia-se assim que o interesse dos alunos pela química é potencializado quando visto pelo prisma de atividades dentro do cotidiano deles.

Os resultados para a pergunta de número dois foi extremamente positiva, pois os educandos conseguiram relacionar os elementos da tabela periódica com o dia a dia deles. As respostas dadas pelos estudantes encontram-se transcritas na Tabela 13.

Tabela 13: Respostas dos estudantes para a pergunta de número dois do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias

2- Onde é utilizado os elementos da tabela periódica no nosso dia a dia	
A10	"Flúor (F) - em produtos para proteção dentária, cloreto de sódio (NaCl) - como tempero, o famoso sal de cozinha, iodo (I) - utilizado em desinfetantes para tratar feridas"
A11	"Hidrogênio, Cobalto, tálio, Platina e etc"
A12	"Carbono. Constitui aproximadamente 18% do organismo humano. ... Oxigênio e Hidrogênio. O oxigênio corresponde a 65% e o hidrogênio compõe 10% do organismo. ... Nitrogênio. Constitui cerca de 3% do organismo. ... Cálcio e Fósforo. ... Enxofre e sódio. ... Potássio e cloro. ... Ferro e cobre. ... Zinco."
A13	"Em nosso ambiente é nas coisas que pertencem no ambiente"
A14	"Nas escolas"
A15	"O polônio é fonte de partículas alfa e são utilizadas na produção de baterias termonucleares de satélites espaciais. Durante muito tempo o mercúrio foi utilizado em termômetros e barômetros, lâmpadas fluorescentes. Na odontologia é utilizado como elemento principal da obturação dos dentes. "
A16	"Os elementos da tabela periódica são facilmente encontrados nas nossas atividades diárias. Por exemplo quando a gente respirar está inspirando o oxigênio e está expirando o dióxido de carbono. Além disso quando a gente tomar água estamos tomando um elemento químico chamado H ₂ O."
A17	"Hidrogênio nas águas da torneira' sódio sal de cozinha, mercúrio bateria de celulares, alumínio nas panelas."
A18	"Prata nas joias e moedas, carbono no diamante, grafite"

Fonte: A autora

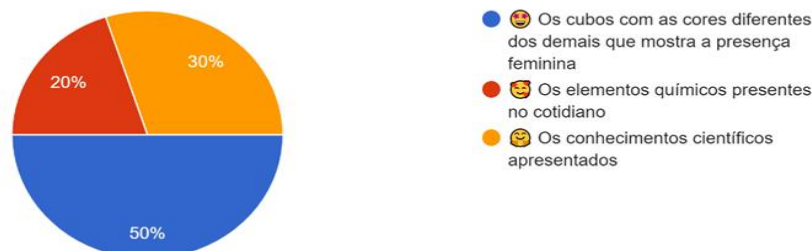
Quando os estudantes conseguem entender que a química está presente em muitas coisas do cotidiano eles começam a se interessar pela disciplina.

Nesse viés, “o professor deve ao longo de seu processo contínuo procurar se adaptar a essa realidade, dando oportunidade ao educando para trazer seus conhecimentos cotidianos e utilizá-los em sala, oportunizando uma ampliação desse conhecimento dentro de um ambiente heterogêneo” (ABREU, 2013).

A terceira pergunta da pesquisa quis saber o que mais chamou atenção na TP e os resultados apresentados demonstraram que os três aspectos escolhidos foram atrativos para os estudantes. Os resultados das respostas dadas pelos alunos podem ser encontrados no gráfico da Figura 34.

Figura 34: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

3- O que mais lhe chamou atenção na tabela periódica interativa?
10 respostas



Fonte: A autora

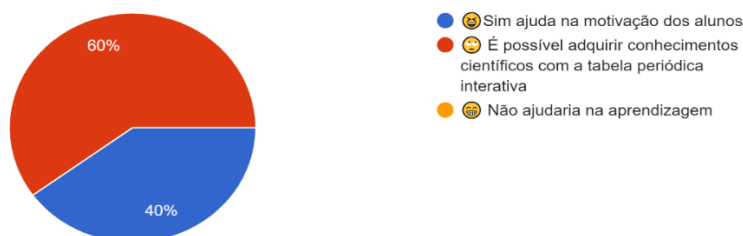
Houve boa distribuição no número de estudantes que gostaram de cada opção apresentado na pergunta. Sendo que um número relativamente maior escolheu os cubos com as cores diferentes dos demais que mostram a presença feminina.

Acreditamos que o vídeo sobre a tabela interativa, que foi apresentado com uma temática interessante, pode ser uma forte aliada no processo de divulgação científica para os adolescentes. Neste caso, estudantes do primeiro ano do ensino médio de Boa Vista Roraima, pois traz o acesso ao conhecimento de forma criativa adaptada a linguagem dos educandos, aproximando-os assim da ciência.

Na questão de número quatro buscou saber se essa proposta ajudou na aprendizagem dos conteúdos de química. Os resultados obtidos encontram-se no gráfico da Figura 35.

Figura 35: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

4- Você acha que essa proposta da tabela periódica interativa ajuda na aprendizagem da química?
10 respostas



Fonte: A autora

Observa-se que 60% dos estudantes acreditam que é possível adquirir conhecimentos científicos com a TP interativa, outros 40% dizem que essa proposta ajuda na motivação dos alunos.

Os resultados dessa questão apontam que a maioria dos educandos acreditam que é possível aprender os conhecimentos científicos de forma mais interativa, pois a Ciência química nos mostra as transformações presentes no nosso dia a dia.

Concordamos com Chassot (2007, p. 33) quando diz que “dentre as muitas ciências a Química, por exemplo, é aquela que estuda como as substâncias se transformam e são transformadas em outras substâncias”. Ficou demonstrado também o potencial da TP interativa como meio de motivar e atrair a atenção dos estudantes, oportunizando um ambiente de ensino interessante.

A quinta questão indagou os estudantes sobre a história da tabela periódica, se eles conheciam sua história, sua evolução ao longo do tempo. Esta pergunta foi aberta, deixando margem para os estudantes abordarem o que sabem sobre o assunto perguntado. As respostas dadas por eles foram transcritas e são expostas na Tabela 14.

Tabela 14: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias

5-Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje.	
A10	“Sim”
A11	“Conheço mais ou menos”

A12	<i>"Sim"</i>
A13	<i>"Eu já ouvir sobre isso é muito importante pra química"</i>
A14	<i>"Muito interessante eles acertaram mesmo na época deles eles estavam certos"</i>
A15	<i>"A história da tabela periódica, iniciaram com algo chamada "curiosidade", que faz com que as pessoas, baseando-se em simples perguntas descobriam muitas coisas maravilhosas do nosso mundo, que faz com que nos aprendamos há cada dia mais sobre nosso mundo"</i>
A16	<i>"Sim, por sinal muito interessante"</i>
A17	<i>"Sim, adorei conhecer"</i>
A18	<i>"Sim, demais!"</i>
A19	<i>"Interessante demais"</i>

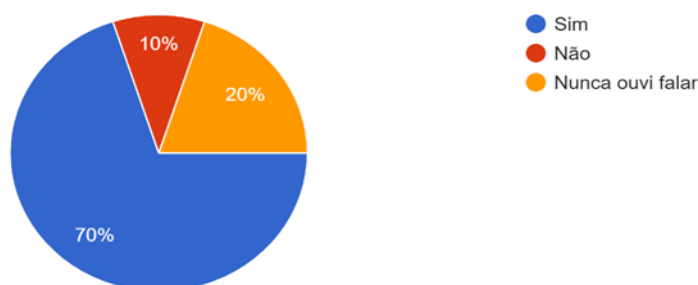
Fonte: A autora

Observa-se que apenas um aluno consegue discorrer mais sobre o assunto, no entanto todos afirmam que foram assuntos interessantes, embora essa não tenha sido a pergunta. Os estudantes tendem a não gostar de escrever ou dar respostas longas, quando solicitado que estes deem sua opinião, preferem responder de maneira rápida, o que pode demonstrar atrasos e dificuldades para formular textos. É neste sentido que a análise das conversas de aprendizagens tornam-se tão importantes, pois avaliar as frases ditas pelos alunos de maneira espontânea.

A sexta pergunta quis saber se eles conheciam as mulheres pesquisadoras que contribuíram com a TP. Os resultados obtidos para esta pergunta são expostos no gráfico da Figura 36.

Figura 36: Resultado para a sexta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Gonçalves Dias

6- 🧑🏫 Você conhece as mulheres pesquisadoras que ao longo da história contribuíram com a descoberta dos elementos químicos da tabela periódica?
10 respostas



Fonte: A autora

Os resultados obtidos foram bem satisfatório, 70% dos estudantes afirmam que conhecem as mulheres cientista e suas contribuições, já é um grande progresso pois

no nosso diagnóstico inicial a maioria dos estudantes não tinham conhecimento sobre o assunto.

Na questão de número sete perguntou-se sobre a utilidade da Ciência. Essa foi um pergunta aberta e as respostas dadas pelos estudantes foram transcritas e apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias

7- Qual a utilidade da Ciência para você?	
A10	<i>“Além de saciar a curiosidade humana, a Ciência, aliada à tecnologia, é um dos grandes condutores do desenvolvimento da nossa espécie e sociedade.”</i>
A11	<i>“Que a ciência satisfaz a curiosidades do ser humano”</i>
A12	<i>“Essencial”</i>
A13	<i>“A ciência permite a humanidade compreender um pouco mais sobre a natureza, a ciência é importante na nossa vida pois nos ajuda a ter uma qualidade de vida melhor, pois através da ciência muitas doenças foram eliminadas. A ciência possibilita avanços na saúde, alimentação, energia e outros.”</i>
A14	<i>“Para mostrar como evoluímos “</i>
A15	<i>“A ciência permite a humanidade compreender um pouco mais sobre a natureza, a ciência é importante na nossa vida pois nos ajuda a ter uma qualidade de vida melhor, pois através da ciência muitas doenças foram eliminadas. A ciência possibilita avanços na saúde, alimentação, energia e outros “</i>
A16	<i>“A ciência é aquele conhecimento dado por Deus pra as pessoas descobrirem os grandes mistérios do nosso universo em todas as suas áreas. E para dar a explicação dos grandes fenômenos que acontecem no nosso mundo.”</i>
A17	<i>“Visão de mundo”</i>
A18	<i>“Enxerga o mundo de outra forma “</i>
A19	<i>“Adquirir conhecimento “</i>

Fonte: A autora

Para essa questão também tivemos um bom resultado, pois alguns estudantes conseguiram conceituar e exemplificar a Ciência.

Entender a ciência nos facilita, também, para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer que estas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida (CHASSOT, p.31, 2007).

A oitava pergunta do questionário solicitou que os estudantes definissem em uma frase o que eles acharam dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica. As respostas dadas pelos alunos para essa indagação foram transcritas e são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Gonçalves Dias

8- Em uma frase defina o que achou dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica	
A10	<i>“Atraentes e esclarecedores, sem contar o fato de que a pauta feminina abordada pode ser de suma importância para influenciar meninas a mergulharem nos conhecimentos científicos.”</i>
A11	<i>“Conhecimentos únicos”</i>
A12	<i>“Achei bom”</i>
A13	<i>“A Tabela Periódica tem 118 elementos e, diante deste número, não estudamos que mulheres descobriu nenhum, há muito machismo na sociedade.”</i>
A14	<i>“A tabela periódica está muito mais perto de nós do que pensávamos.”</i>
A15	<i>“Muito interessante, contribuiu muito com meu aprendizado.”</i>
A16	<i>“Motivação” estou muito motivada a ser uma cientista</i>
A17	<i>“Quero ser uma cientista!”</i>
A18	<i>“De suma importância para nós meninas.”</i>
A19	<i>“Assunto que influência muito”.</i>

Fonte: A autora

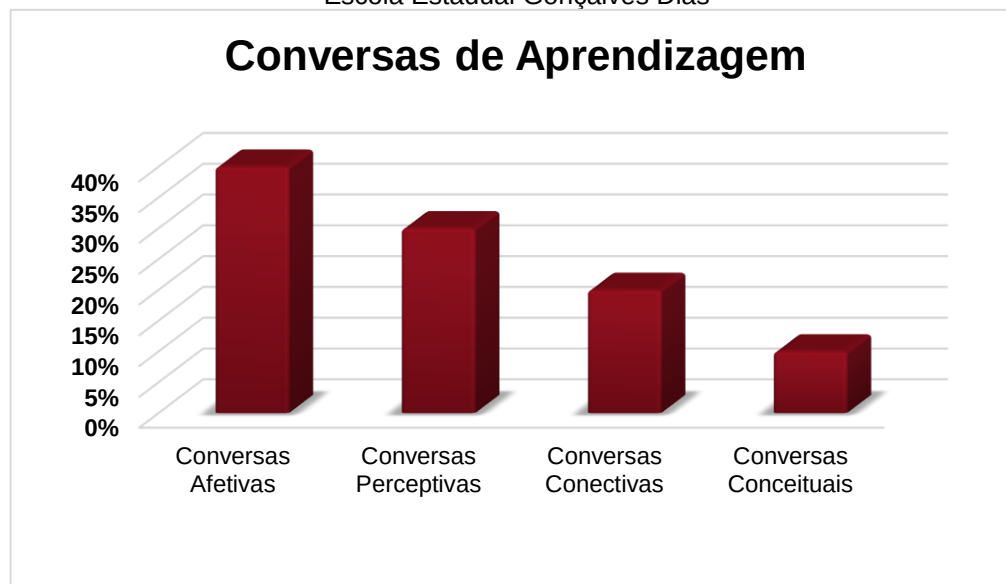
Os resultados apresentados foram extremamente positivos, pois os estudantes definiram o que acharam dos conhecimentos adquiridos. E muitos agora entendem que muitas mulheres contribuíram para a descoberta de vários elementos. Para muitas meninas, se enxergar na posição de cientista é difícil pois só veem, na maioria das vezes, homens nesse papel. É preciso de referências femininas na ciência para que haja incentivo para que mais meninas sonhem com esse lugar também.

Os resultados conseguidos com essa última pergunta do questionário demonstraram claramente a relevância da temática, duas alunas (A16 e A17) revelaram que também querem ser cientistas.

3.3.6 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Gonçalves Dias

A análise das conversas de aprendizagem consistiu na transcrição e categorização gravada durante as aulas *on-line*, as quais utilizaram o *Google Meet* e a demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a tabela interativa através de um vídeo. Nesse viés nossa finalidade era identificar as evidências de aprendizagem nas interações discursivas entre os estudantes durante as ações. Para analisar as falas, utilizou-se as categorias de “conversas de aprendizagem” formuladas e aplicadas por Allen (2002). Nessa instituição escolar foram registradas 100 ocorrências nas falas de 10 alunos nas diversas categorias. O gráfico da Figura 37 mostra percentual de conversas de aprendizagem identificadas como conversar afetivas, perceptivas, conectivas ou conceituais.

Figura 37: Gráfico Percentual de conversas identificadas no momento das aulas *On-line* e o vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet*, com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Gonçalves Dias



Fonte: A autora

Como pode-se observar no gráfico da Figura 36, a categoria mais frequente foi a “conversa afetiva” com o percentual de 40% (40 ocorrências), isso mostra que os estudantes gostaram muito da proposta do vídeo da exposição “mulheres que fazem ciência” expressando emoções como prazer, desprazer ou surpresa. A segunda conversa que mais apareceu foram as perceptivas, correspondendo a 30% (30 ocorrências) das falas, demonstrando assim, que os estudantes estavam atentos em relacionar o vídeo com os conteúdos sobre a tabela periódica estudada nas aulas. A terceira conversa que mais ocorreu foram as conectivas com 20% (20 ocorrências), mostrando que os estudantes conseguiram relacionar os temas abordados no vídeo com os conteúdos já estudados na química, bem como relacioná-los com o dia a dia. Em quarto lugar, apareceu as conversas conceitual com 10%, (10 ocorrências), indicando que os estudantes estabeleceram poucas relações entre os elementos presentes no vídeo da exposição e os conhecimentos ou experiências vivenciadas anteriormente.

Algumas conversas observadas e identificadas dentro das categorias de Allen (2002) foram transcritas e são apresentadas na Tabela 17.

Tabela 17: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas *on-line* e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet* com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Gonçalves Dias

Categoria de conversas	Exemplos
Conversa Perceptiva	<i>“como assim à ciência parte de uma curiosidade humana”</i>

Conversa Conectiva	<i>"cientistas são responsáveis pela criação de vacinas, medicamentos principalmente com essa situação de covid"</i>
Conversa Afetiva	<i>"amei essa cientista"</i>
Conversa Perceptiva	<i>"professora tem muitos exemplos dos elementos da tabela no nosso dia a dia"</i>
Conversa Conectiva	<i>"eu sei de um exemplo diferente dos que foram citados"</i>
Conversa Afetiva	<i>"nossa 150 anos que existe a tabela, que interessante"</i>
Conversa Afetiva	<i>"que colorido bonitinho dessa tabela, então professora os cubos da cor vinho são as mulheres que contribuíram com a tabela"</i>
Conversa Afetiva	<i>"uau, 32 elementos da tabela periódica tiveram contribuição de mulheres que incrível!"</i>
Conversa Perceptiva	<i>"na minha opinião deveria ser mais divulgado sobre as mulheres cientistas"</i>
Conversa conceitual	<i>"esse assunto que estamos discutindo influência menos machismo na sociedade"</i>

Fonte: A autora

É importante destacar que as metodologias alternativas surgem como uma proposta de rápida resposta no que se refere a aprendizagem. É claro que não é na primeira aula com metodologias diferenciadas que o professor irá ver resultados positivos em toda a turma, mas ao longo de um trabalho dedicado a motivação dos alunos e a utilização de materiais com potencial de aprendizagem, o professor irá colher bons frutos. Para Moura e Cumarú (2015, p.2) as metodologias de divulgação científica "somam forças e ampliam um leque de opções de trabalho com vistas a uma aprendizagem significativa, globalizada e de fato emancipadora".

Assim, metodologias simples, mas que sejam bem planejadas e voltadas para a realidade do aluno pode ser o diferencial que falta para que ocorra uma aprendizagem realmente eficaz e duradoura.

3.3.7 Análise e resultado do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

O questionário de diagnóstico inicial da terceira escola pesquisada foi apresentado aos estudantes no começo das atividades *on-line* através da ferramenta do *Google Forms*. O questionário foi utilizado para que os mesmos pudessem expressar suas respectivas concepções e conhecimentos prévios sobre os temas estudados sobre a tabela periódica.

Os resultados foram obtidos com base em dois questionários, sendo um de diagnóstico inicial e outro de diagnóstico final. Responderam ao questionário 6 estudantes, as respostas destes estudantes foram identificadas com as seguintes nomenclaturas: A20 a A25, dando continuidade as duas primeiras escolas

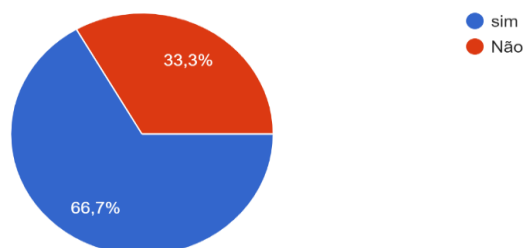
pesquisadas. A seguir estão organizados os resultados obtidos no questionário de diagnóstico inicial e final.

A primeira pergunta do questionário inicial buscou saber os conhecimentos prévios dos alunos, se eles conheciam o histórico da tabela periódica. As respostas dadas pelos estudantes participantes da pesquisa desta referida escola encontram-se no gráfico da Figura 38.

Dentre as respostas, 67% dos estudantes afirmaram já conhecer a história da tabela periódica, 33% afirmam que não conheciam o assunto. Este diagnóstico sobre o que os estudantes conhecem do assunto é importante pois os novos conhecimentos serão construídos mediante o que eles já trouxeram de conceitos e instrumentos.

Figura 38: Resultado para a primeira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

1- Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje ?
6 respostas



Fonte: A autora

Quanto mais o professor possibilitar a mobilização e atualização desses conhecimentos, mais relações o aluno poderá estabelecer entre o que ele já sabe e o que vai aprender, e dessa forma, mais significativa torna-se a aprendizagem¹⁴

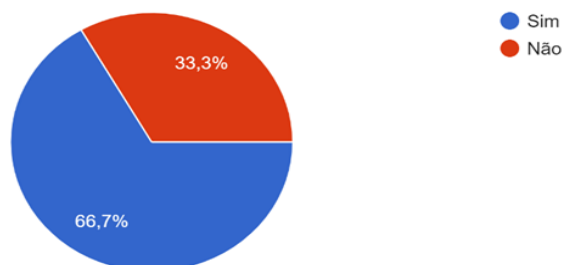
A segunda pergunta do questionário aplicado aos alunos foi “se eles sabiam que os elementos da TP estão presente no nosso dia a dia e se já tinham estudado esse conteúdo dessa forma” Para essa pergunta as possíveis respostas eram “sim” ou “não”. As respostas dadas para essa pergunta são apresentadas no gráfico da Figura 39.

¹⁴ Fonte: <https://www.arvore.com.br/blog/conhecimentos-previos>

Figura 39: Resultado para a segunda pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

2- Você sabia que os elementos da tabela periódica estão presentes no nosso dia a dia? Já tinha estudado esse conteúdo dessa forma?

6 respostas



Fonte: A autora

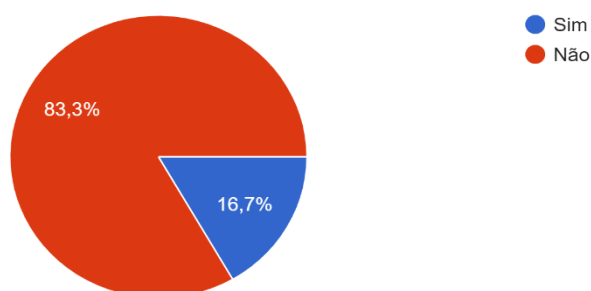
Esse resultado mostrou que a maioria dos alunos, 66,7% afirmaram já ter conhecimento sobre esse assunto o que nos deixou satisfeito, pois novos conhecimentos serão ancorados com os que eles já sabem, tornando a aprendizagem mais significativa. No entanto 33,3% afirmam que não conhecem o assunto, precisando de uma atenção maior para estes também construam seu conhecimento dentro da proposta apresentada.

A terceira pergunta do questionário buscou saber se eles tinham conhecimento sobre a contribuição feminina nos elementos da TP. As respostas dadas pelos estudantes para esta questão encontram-se expostas no gráfico da Figura 40.

Figura 40: Resultado para a terceira pergunta do questionário inicial aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

3- Você já tinha ouvido falar da contribuição feminina nos elementos da tabela periódica ?

6 respostas



Fonte: A autora

Os resultados apresentados para a terceira pergunta do questionário revelaram o real desconhecimento dos alunos quanto a contribuição feminina nos elementos da tabela periódica. 83,3% dos estudantes afirmaram não saber sobre alguma contribuição feminina na descoberta dos elementos da tabela periódica.

Nas escolas quando se ensina sobre a tabela periódica esse assunto não é trabalhado, pois a preocupação de muitos professores é mostrar sua utilidade, mas não sua história, tornando um ensino fragmentado sem contexto e pouco relacionado a sua vida. Como identidade é necessário que os estudantes entendam que os cientistas também são pessoas comuns que se esforçaram e estudaram muito para fazer suas descobertas. É importante que os alunos e principalmente as meninas, que sempre ficaram afastadas da ciência, entendam que também podem fazer parte do mundo científico.

Na quarta questão foi perguntado aos alunos o que é Ciência. Para esta questão que foi aberta, as respostas foram transcritas e são reveladas na Tabela 18.

Tabela 18: Respostas dos estudantes para a pergunta de número quatro do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

4- O que é Ciência para você?	
A20	<i>"E o estudo que estuda o desenvolvimento e a evolução".</i>
A21	<i>"Ciência pra mim é um estudo sobre Natureza, Plantas Seres humanos, sobre os Animais."</i>
A22	<i>"Algum cientista trabalhando no laboratório".</i>
A23	<i>"A ciência é um conhecimento dado por Deus, com o fim de estudar todos os fenômenos e características do nosso mundo de uma forma sistemática".</i>
A24	<i>"Basicamente é tudo, porque até nas Matemáticas é utilizada, acho que a ciência é aquilo que é para ser estudado/investigado por essa razão digo que é basicamente tudo, a gente as vezes nem sabe o que acontece em algum objeto e isso é ciência porque precisa de investigação, só que não todas são iguais, cada um tem o seu objetivo, tipo as diferentes carreiras da Medicina, cada um tem um objetivo diferente".</i>
A25	<i>"Um homem de jaleco branco no laboratório".</i>

Fonte: A autora

Os resultados mostram que alguns alunos não têm o entendimento sobre o que é Ciência. Alguns tentam formular um conceito que imaginam ser viável, mas apresentam nenhum embasamento científico nas respostas.

Na quinta e última questão do questionário inicial, que foi aplicado na terceira escola pesquisada, foi perguntado aos estudantes se eles conhecem alguma mulher cientista. As respostas que os estudantes da terceira escola pesquisada deram para esta questão encontram-se transcritas na Tabela 19.

Tabela 19: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário inicial da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

5- Você conhece alguma mulher cientista? Se conhece cite pelo menos duas.	
A20	<i>"Maire Curie e minha tia Cleria"</i>
A21	<i>"Não"</i>
A22	<i>"Barbara McClintock, Lynn margulis"</i>
A23	<i>"não"</i>
A24	<i>"não"</i>
A25	<i>"Não nenhuma"</i>

Fonte: A autora

Percebe-se que poucos educandos conhecem mulheres cientista, o que não é de se estranhar já que em seus livros nada fala sobre as mulheres na ciência. Algumas vezes eles ainda veem em filmes ou entrevistas, mas na escola realmente, na maioria das vezes, é pouco ou nada. A partir dos resultados foi possível perceber que muitos sequer sabiam da existência de mulheres na Ciência.

3.3.8 Análise e resultado do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

A primeira pergunta do questionário foi para medir o grau de aprovação dos alunos quanto a iniciativa da proposta. Indagou-se se eles gostaram do vídeo e da proposta apresentada para divulgação da ciência química. Os resultados desta pergunta foram extremamente positivos, 100% dos alunos gostaram muito da proposta da pesquisa. Isso evidenciou o potencial da divulgação da ciência química no meio educacional.

A segunda pergunta do questionário aplicado aos alunos foi sobre os elementos da tabela periódica e onde são utilizados no nosso dia a dia. As respostas que os estudantes deram para essa indagação foram transcritas e são apresentadas na Tabela 20.

Tabela 20: Respostas dos estudantes para a pergunta de número dois do questionário final da Escola Carlos Drumond de Andrade

2- Onde é utilizado os elementos da tabela periódica no nosso dia a dia?	
A20	<i>"O elemento Ferro utilizados nos parafusos e ferramentas"</i>
A21	<i>"O elemento flúor está presente no nosso dia a dia na pasta de dente q utilizamos p escovar os dentes"</i>
A22	<i>"O potássio nós adubos orgânicos"</i>
A23	<i>"O elemento Rênio presente na gasolina azul"</i>
A24	<i>"O Cobre presente nas tomadas e fios"</i>
A25	<i>"O Argônio estar presente nas lâmpadas fluorescentes"</i>

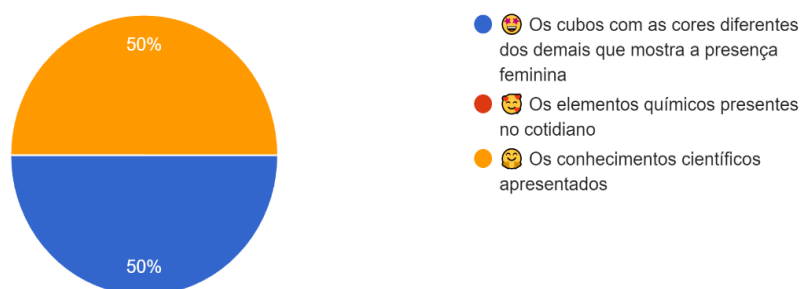
Fonte: A autora

Os resultados obtidos mostram que os alunos conseguiram entender que os elementos da TP estão presente no cotidiando. Ao contrário do que muitos alunos pensam, a química não está somente presente em laboratórios de pesquisas, ela está presente em todas as partes e coisas do dia a dia (COSTA et. al, 2016).

Na questão de número três do questionário perguntou-se aos estudantes o que mais chamou atenção deles na apresentação da tabela periódica interativa. Os resultados para essa pergunta encontram-se expressos no gráfico da Figura 41.

Figura 41: Resultado para a terceira pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

3- O que mais lhe chamou atenção na tabela periódica interativa?
6 respostas



Fonte: A autora

Esse resultado mostrou que 50% dos alunos afirmaram que os conhecimentos científicos apresentados foi o que mais lhes chamou a atenção, outros 50% dos estudantes indicaram que os cubos com cores diferentes dos demais, que mostrava a presença feminina, atraíram mais a sua atenção.

O ensino de Química muitas vezes é tratado de forma distante da realidade dos alunos e muitas vezes pouco atrativos, as vezes são pequenas iniciativas que ajudam a manter a atenção dos alunos, somadas a aulas mais interativas e contextualizadas. O desafio de trazer essa ciência para perto do educando e mostrar que ela está inserida a sua volta, tem atribuído discussões, são várias as abordagens de materiais alternativos e metodologias no ensino de Química que podem ser utilizadas (MARTINS et al. p.209, 2015).

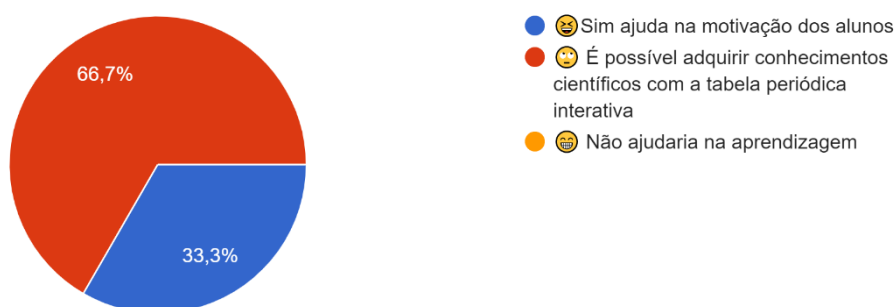
Na questão quatro foi pedido que os estudantes avaliassem o grau de aprovação quanto a iniciativa da proposta e se a mesma ajudou na sua aprendizagem.

As respostas obtidas para esse questionamento encontram-se representada no gráfico da Figura 42.

Os resultados para a pergunta foram extremamente positivos, 66,7% dos estudantes afirmaram que é possível adquirir conhecimento científico com o uso da tabela periódica interativa. Outros 33,3% dos estudantes afirmaram que o uso da tabela periódica interativa ajuda na motivação.

Figura 42: Resultado para a quarta pergunta do questionário final aplicado na Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

4- Você acha que essa proposta da tabela periódica interativa ajuda na aprendizagem da química?
6 respostas



Fonte: A autora

Nesse viés apresentar aos alunos situações motivadoras, a fim de despertar o interesse em compreender a química, e relacionar essa posição ao dia a dia, para que o aluno perceba a aplicabilidade dos conceitos da química (ALMEIDA et al 2010).

A questão de número cinco quis saber sobre o conhecimento dos aprendizes em relação ao histórico da tabela periódica e sua evolução ao longo do tempo, assim com sua função práticas e aplicação. Os resultados obtidos mediante as respostas dadas pelos estudantes foram transcritos e expostos na Tabela 21.

Tabela 21: Respostas dos estudantes para a pergunta de número cinco do questionário final da Escola Carlos Drumond de Andrade

5-Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo, sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à estrutura que temos hoje	
A20	"Sim, muito interessante as aulas!"
A21	"Sim, demais! "
A22	"Sim, a união de grandes cientistas nos proporcionou as tabelas q temos hoje"
A23	"Aprendemos com as aulas on-line muito interessante".
A24	"Sim, aprendemos com a professora da UERR"
A25	"Sim aprendemos nas aulas on-line esse processo".

Fonte: A autora

A resposta dos estudantes mostra que eles adquiriram alguns conhecimentos com a sequência de aulas apresentada. Porém é necessário que estes sejam expostos a conteúdos mais atrativos e que tenham mais relação com suas vidas. Partindo dessa perspectiva “é que se considera que os conteúdos sejam trabalhados, de forma contextualizada com o seu momento histórico e relacionados com o momento atual. Sempre que possível, estabelecer relações com o cotidiano do aluno” (ROCHA, 2003).

A sexta pergunta do questionário buscava saber se os alunos conheciam as mulheres pesquisadoras que contribuíram com a TP. Todos os alunos que responderam a questão afirmaram que sim que agora conhecem as mulheres pesquisadoras que contribuíram para a descoberta de elementos da tabela periódica.

Estes resultados foram bastante satisfatórios, pois 100% dos alunos prestaram atenção aos assuntos abordados e agora podem afirmar que conhecem mulheres cientistas e que muitas contribuíram com a descoberta de elementos da TP, mesmo que esses assuntos não sejam abordados em sala de aula.

Ao longo da história, algumas brasileiras nascidas ou naturalizadas conseguiram superar as dificuldades de acesso à educação, abriram caminho para outras cientistas e hoje têm as histórias contadas como maneira de inspirar jovens apaixonadas pelas ciências em publicações como o livro *Pioneiras da ciência no Brasil* (ARAÚJO, 2017).

A sétima pergunta do questionário aplicado aos alunos foi para saber o que eles consideram ser a utilidade da ciência. As respostas que os educandos deram para esta pergunta foram transcritas e são apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22: Respostas dos estudantes para a pergunta de número sete do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

7- Qual a utilidade da Ciência para você?	
A20	<i>“Entender os fenômenos ao nosso redor”.</i>
A21	<i>“A ciência nos ajuda a entender as coisas ao nosso redor”.</i>
A22	<i>“Visão de mundo melhor “.</i>
A23	<i>“Adquirir conhecimentos sobre as coisas do nosso mundo”.</i>
A24	<i>“A ciência ajuda a humanidade a compreender as coisas e permite uma qualidade de vida melhor”.</i>
A25	<i>“Não se trata de um conhecimento qualquer, ela busca compreender fatos e verdades, leis naturais da vida, para saber e explicar como o universo funciona”.</i>

Fonte: A autora

O resultado obtido para a sétima questão mostra que foi boa a compreensão dos estudantes participantes da pesquisa quanto a utilidade da Ciência. O que mostra que os mesmos realmente tiveram indícios de aprendizagem eficaz, que prestaram atenção e internalizaram várias informações apresentada.

Neste contexto a Ciência se caracteriza por uma preocupação contínua não só em conhecer os fenômenos que acontecem em nosso meio, como também em descrevê-los e propor teorias racionais que possam explicar como eles acontecem (OLIVEIRA, SILVEIRA, 2013).

A oitava e última pergunta solicitou que os estudantes definissem em uma frase o que acharam dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica. As respostas obtidas para essa pergunta encontram-se transcritas na Tabela 23.

Tabela 23: Respostas dos estudantes para a pergunta de número oito do questionário final da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

8- Em uma frase defina o que achou dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica?	
A20	<i>“Muito produtivo os conhecimentos, e bom aprender coisas novas”.</i>
A21	<i>“Muito interessante principalmente sobre as cientistas”.</i>
A22	<i>“Os elementos da tabela periódica está muita mais presente no meu cotidiano do que imaginava, amei! ”.</i>
A23	<i>“Incrível, principalmente sobre as mulheres cientista que contribuíram com a tabela periódica”.</i>
A24	<i>“Me motivou muito, penso em tentar ser uma cientista”.</i>
A25	<i>“Grandioso, muito bom aprender coisas novas, principalmente sobre mulheres cientistas, me senti valorizada!”</i>

Fonte: A autora

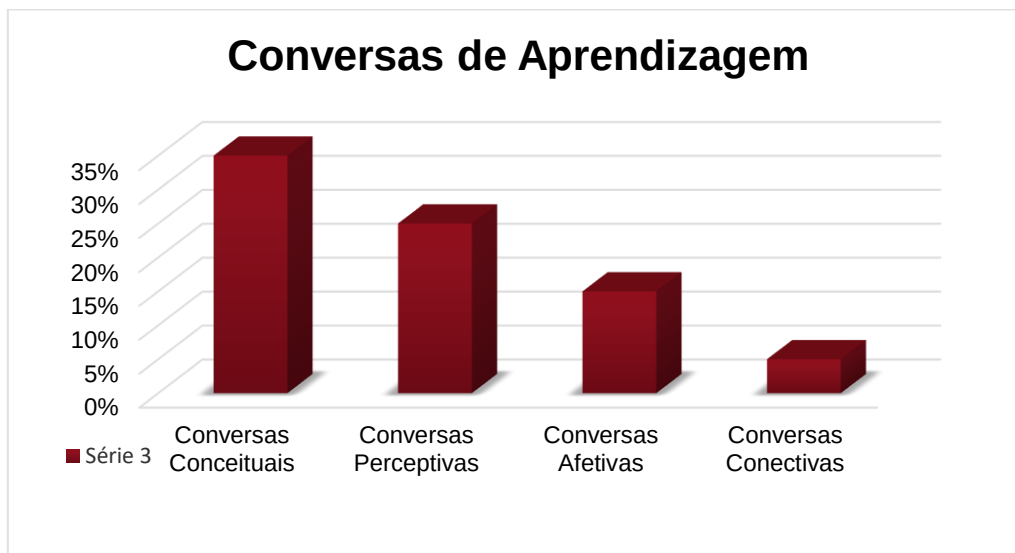
Os resultados apresentados demonstraram que os questionários aplicados forneceram valiosas informações para formação de conclusões quanto a viabilidade da pesquisa. Portanto a relação dos conhecimentos científicos com a vida cotidiano do aluno é também uma das estratégias utilizadas para muitos profissionais que se preocupam com o sucesso da aprendizagem no ensino de ciências (ALMEIDA et al 2010).

3.3.9 Análises e resultados das conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002) da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

Durante a aplicação do vídeo da exposição “mulheres que fazem ciência”, através do *Google Meet* a aula foi analisada, gravada e observada as ocorrências de todas as conversas de aprendizagem categorizadas por Allen (2002), durante as interações discursivas dos estudantes. Nessa escola foi observada 80 ocorrências nas

falas de seis estudantes nas diversas categorias. O gráfico da Figura 43 traz o percentual de cada tipo de conversas de aprendizagens que foram identificadas nas gravações, conceituais, perceptivas, afetivas ou conectivas.

Figura 43: Gráfico que representa o percentual de conversas identificadas no momento das aulas *on-line* e o vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet*, com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade.



Fonte: A autora

Conforme vista na Figura 42 as conversas conceituais foram as mais frequentes correspondendo a 35% (28 ocorrências), essa categoria foi inclusa conversas em que os estudantes deduziam algum conceito; respondiam aos questionamentos da professora ou faziam seus próprios questionamentos, demais declarações simples ou interpretações de partes do vídeo da exposição “mulheres que fazem ciência”. A segunda conversa que mais apareceu foram as perceptivas, correspondendo a 25% (20 ocorrências) das falas, demonstrando assim, que os estudantes estavam atentos em relacionar o vídeo com os conteúdos sobre a tabela periódica estudados nas aulas.

Já as conversas afetivas, apareceram na terceira colocação com 15% (12 ocorrências), isso mostrar que os estudantes expressaram emoções de prazer e surpresas nesse contexto estudado. Na quarta posição com 5% (quatro ocorrências), apareceram as conversas conectivas mostrando que os estudantes conseguiram relacionar muito pouco os temas abordados no vídeo com os conteúdos já estudados na química, bem como relacioná-los com o dia a dia. A Tabela 24 traz a transcrição de algumas das conversas de aprendizagem que foram identificadas durante as discussões dos alunos.

Tabela 24: Exemplos das falas nas diferentes categorias de conversas de aprendizagem pela aplicação das aulas *on-line* e vídeo “Mulheres que fazem Ciência” pelo *Google Meet* com estudantes do 1º Ano do Ensino Médio da Escola Estadual Carlos Drumond de Andrade

Categoria de conversas	Exemplo
Conversa Afetiva	<i>“Nossa gostei muito desse assunto nem vi o tempo passar, me trouxe um grande conhecimento”</i>
Conversa Conectiva	<i>“Professora acabou de sair um vídeo sobre o elemento amerício, tem esse nome em homenagem ao continente americano”</i>
Conversa Conectiva	<i>“Eu encontrei uma tabela 3d que fala de cada elemento, o porquê do nome e quem descobriu”</i>
Conversa Afetiva	<i>“química é minha paixão fazer o que né”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“o radônio e o oganessônio são muito radioativos eu li sobre isso”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“já o oxigênio e o hidrogênio são ametais eles não são nobres”</i>
Conversa Afetiva	<i>“Muito legal saber que tem mulheres cientistas, eu não sabia”</i>
Conversa Perceptiva	<i>“Nunca imaginei que a química estava tão presente na minha vida, achava sem sentido essa disciplina”</i>
Conversa Conceitual	<i>“O Hidrogênio é o elemento químico mais abundante no universo,”</i>
Conversa Conceitual	<i>“Jaqueline Goes mapeou o genoma do coronavírus”</i>

Fonte: A autora

Conforme as evidências, o uso do vídeo da exposição “Mulheres que fazem Ciência” como recurso didático, contribuiu como uma ferramenta potencialmente facilitadora para o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, no meio educativo é fundamental que educadores saibam usar e explorar esses recursos, é de enorme importância, pois sua missão é criar um ambiente que seja propício a assimilação do saber, servindo como facilitador no processo de ensino e de aprendizagem (PAZZINI, ARAUJO, 2013).

4 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto proposto nessa pesquisa foi uma Exposição itinerante com o tema “Mulheres que fazem Ciência” mediante a uma tabela periódica interativa

Em 2020 a tabela periódica foi pensada e idealizada pela pesquisadora junto com a sua orientadora, logo após a revisão e aprovação foi confeccionada em ¹⁵MDF e pintada, onde tem uma caixa com tampa medindo um metro por sessenta centímetros com divisórias fixas e cubos em MDF com cinco centímetros que pode ser manuseado contendo informações em cada lado, Figura 21. As informações no cubo, (Apêndice C) são: o símbolo do elemento em MDF, informações sobre o elemento em questão, a sua utilidade no dia a dia, quem o descobriu, foto do elemento, característica (tóxico, reativo, inflamável, inerte) e foto da cientista nos cubos que tiverem contribuição feminina. Além disso, em um dos lados do cubo, tem uma espécie de gaveta, (Figura 20) onde foi colocada uma amostra do elemento nos que foram possíveis, possibilitando ver o elemento, para que o espectador possa explorar seu lado investigativo e curioso, possibilitando a compreensão dos elementos químicos e até mesmo auxiliando na socialização do público, de uma maneira lúdica e de forma mais atrativa, mas não foi possível levar a TP de forma presencial por conta do covi-19, então transformamos as informações da exposição em um vídeo para trabalharmos de forma *on-line* através do *Google Meet*.

Este produto auxiliará os professores de Química para a melhor mediação dos conhecimentos e dos conceitos da Tabela Periódica, como o público em geral. Portanto será aplicado através da montagem e exposição de um estande de divulgação científica sendo realizada de forma *on-line* através de um vídeo interativo em escolas públicas de nível básico. Foi avaliado através de questionários, Apêndice A e B e através de conversas de aprendizagem a partir de cinco categorias descritas por Allen (2002).

¹⁵ MDF é uma sigla internacional Medium Density Fiberboard, um termo em inglês que traduzindo para o português significa placa de fibra de média densidade. (<https://www.significados.com.br/mdf/>)

Figura 44: Tabela Periódica interativa



Fonte: a autora

Figura 45: Cubo



Fonte: a autora

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apontados na pesquisa em questão, conclui-se que a resposta ao problema apresentado foi positiva. Os saberes dos estudantes que participaram da divulgação da exposição através de vídeo e das aulas *on-line* foram aguçados e estes se mostraram mais ativos e predispostos a aprender.

Nesse viés houve indícios que a nossa proposta foi um instrumento potencialmente significativo, oportunizando ao educando maior assimilação de conceitos químicos, facilitando assim a aprendizagem da TP. Além disso, a proposta apresentada ajudou de fato a identificar os elementos químicos no nosso dia a dia e não apenas memorizar os elementos, podendo fazer uma leitura de mundo, ou seja, contribuiu para a alfabetizando científica desses indivíduos.

Houve contribuições para a educação e para a divulgação da ciência química, além de um olhar para a contribuição feminina na descoberta de elementos químicos, fatos que são tão pouco explorados quando o assunto é Tabela Periódica.

Neste sentido, este trabalho não partiu da premissa que a educação científica é a simples transmissão de conhecimentos científicos prontos e acabados, e sim a compreensão dos caminhos percorridos pela ciência nos processos de produção desses conhecimentos. A alfabetização científica acontece quando o estudante se apropria do conhecimento científico e passa a ponderar as influências, interesses e consequências que o uso, ou mal uso da ciência pode trazer para sua vida, para o meio ambiente e para a sociedade.

Nessa perspectiva, os saberes científicos propostos neste estudo, contribuíram para a divulgação de conhecimentos químicos aos participantes da pesquisa.

Portanto, é importante que a Educação em Ciência proponha à formação de cidadãos com entendimento científico mais elaborado, para que participem e opinem dentro da sociedade. Possibilitando assim, um maior envolvimento e um olhar mais crítico, no sentido de serem multiplicadores de mudanças sociais e tecnológicas e uma melhor assimilação da ciência e da realidade cotidiana.

No questionário de diagnóstico final, percebeu-se que o grau de aprovação dos alunos quanto ao vídeo da exposição “mulheres que fazem ciência”, através do *Google Meet*, foi elevado, assim como seus conhecimentos científicos, o que indica

que a iniciativa da proposta apresentada colaborou para a divulgação da ciência química. Os resultados obtidos nas três escolas estaduais de nível médio foram extremamente positivos, evidenciando aumento na motivação e conhecimento científico dos estudantes.

A transcrição e a categorização das conversas de aprendizagem mostraram que as conversas conceituais aparecem com o maior percentual dentre as categorias encontradas, seguidas das conversas estratégicas. Já as conversas afetivas, aparecem na terceira colocação e por último as conversas conectivas.

Sendo assim, considera-se, que a exposição itinerante com a contribuição das mulheres na descoberta dos elementos da tabela periódica, aplicados nas turmas do 1º Ano do Ensino Médio, foi considerado eficiente para divulgar a ciência, já que sua utilização permitiu a assimilação de conceitos.

É importante ressaltar que o ensino científico precisa de um olhar especial, pois necessita de estratégias dinâmicas e atrativas aos estudantes, dentro do seu cotidiano e que despertem o interesse pelo aprender.

As possibilidades interativas dos recursos e das abordagens utilizadas na pesquisa despertaram a atenção e curiosidade dos estudantes, ampliando-se então o entendimento sobre a divulgação científica. Entretanto, é muito importante que haja constantes abordagens de novas metodologias de ensino em futuras pesquisas, e que estas busquem continuar o aprofundamento das ideias aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, W. N. **Educação musical e diversidade cultural: reflexões para ação docente no espaço escolar**. 2013. Disponível em: <http://www.abemeducacaomusical.com.br/sistemas/anais/congressos>. Acesso em: 20 de jan. 2022.
- ALMEIDA, A. R. S.; SANTOS, F. P. L.; SILVA, J. S. **O ensino e aprendizagem de química na percepção dos estudantes do ensino médio**. In: V CONNEPI-2010. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/974/726>. Acesso em: 10 de fev. 2022.
- ALLEN, S. Looking for learning in visitor, talk: a methodological exploration. In: **Learnig Conversations in Museums**. New Jersey: LEA Publishers, 2002.
- ARAÚJO, C. **A história das mulheres cientistas no Brasil**. MultiRio a mídia educativa da cidade, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/15510-a-hist%C3%B3ria-das-mulheres-cientistas-no-brasil>. Acesso em: 17 de mar. 2022.
- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view.
- _____. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Trad. Lígia Teopisto. Editora, Plátano, 2003.
- BARBOSA, M. C.; LIMA, B. S. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas? E por que tão devagar? In: YANNOULAS, S. C. (Coord). **Trabalhadoras: análise da feminização das profissões e ocupações**. Brasília: Editorial Abaré, 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/bruna_eeup3a4/Documents/LIVRO_TrabalhadorasAnali seFeminizacao.pdf](file:///C:/Users/bruna_eeup3a4/Documents/LIVRO_TrabalhadorasAnali%20seFeminizacao.pdf). Acesso em: 25 fev. 2019.
- BATISTA, Caroline. Tabela Periódica. **Toda matéria**. 2020. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/tabela-periodica/>. Acesso em: 29 fev. 2020.
- BENSAUDE Vincent, Bernadette.; **Br. J. Hist. Sci (Jornal Britânico para a História da Ciência)**. 1987, 18, 3.
- BECHARA Etelvino; VIERTLE Hans. **Instituto de Química - Universidade de São Paulo**. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v20nspe/4985.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- BORBA, Edson. **A importância do trabalho com Feiras e Clubes de Ciências**. Repensando o Ensino de Ciências. Caderno de Ação Cultural Educativa. Vol 03,

Coleção Desenvolvimento Curricular. Diretoria de Desenvolvimento Curricular. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1996.

BUENO, C. Wilson. **Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. Tese (Doutorado). São Paulo. Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 1984.

_____. **Jornalismo científico no Brasil: revisitando o conceito**. In: VICTOR C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). *Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: All Print, 2009.

_____. **Comunicação científica e divulgação científica: Aproximações e rupturas conceituais**. Inf. Londrina, v. 15, n. esp., p. 1 – 12, 2010. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/article/download/14078>. Acesso em: 08 de jun 2019.

BRASIL. MEC. Decreto nº 9, de 09 de junho de 2004. Institui a Semana Nacional e Tecnologia, **Brasília, DF, março de 2004**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2004/Dnn/Dnn10204.htm#:~:text=Institui%20a%20Semana%20Nacional%20de,que%20lhe%20confere%20o%20art.A cesso em 05 de mai de 2020.

CAPOZOLI, U. A divulgação e o pulo do gato. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Casa da Ciência. Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002, p. 121-131.

CARVALHO M.S, COELI C.M, LIMA L.D. **Mulheres no mundo da ciência e da publicação científica**. Caderno de Saúde Pública, 34:e00025018, 2018

CARVALHO, M. T. dos S.; GONZAGA, A. M.; NORONHA, E. L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. **Revista Areté Manaus V.4 N. 7 P. 99-114 ago-dez de 2011**. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/27/24.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CAMPOS, Janaína. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2019. **Fiotec, Rio de Janeiro, 17 de outubro 2019**. Disponível em: <https://www.fiotec.fiocruz.br/noticias/eventos/6923-semana-nacional-de-ciencia-e-tecnologia-2019>. Acesso em 20 abr 2020.

CERVO, Amado Luiz. Et Al **Metodologia Científica**. 6ª Ed., São Paulo: PearPrentice Hall, 2007.

CRESPO, L.C.; GIACOMINI, R. **As atividades lúdicas no ensino de química: uma revisão da revista nova na escola e das reuniões anuais da sociedade brasileira de química**. Disponível em <<http://www.nutes.ufrrj.br/abrapec/viipenc/resumos/R0758-1.pdf>>. Acesso em 1 de janeiro de 2022.

CHASSOT, Inacio Attico. **A Ciência é masculina? É, sim senhora!** 6ª Ed. Unisinos, Rio Grande do Sul, 2003.

_____, Inacio Attico. **Educação consciência.** 2ª ed. Edunisc Santa Cruz do Sul, 2007.

_____, Attico. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

_____, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 5ª Ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

CHAVES, Ceiza, Vencedores da 1ª Feira de Iniciação Científica de Boa Vista são premiados pela prefeitura, **Boavista.rr.gov.br**, 2019, disponível em: <https://www.boavista.rr.gov.br/noticias/2019/11/vencedores-da-1-feira-de-iniciacao-cientifica-de-boavista-sao-premiados-pela-prefeitura>. Acesso em: 05 mar. 2020.

CONCEIÇÃO da M. Josefa, TEIXEIRA F. R. do Maria. **Mulheres na Ciência: um Estudo da Presença Feminina no Contexto Internacional.** Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v.7, n.1, 2018.

CONCURSO EXPOSIÇÃO TABELA PERIÓDICA PARA ALÉM DOS 150 ANOS.

Grupo de Reação e Análises Químicas. Lisboa, Portugal, 26 de julho de 2019.

Disponível em:

<http://www.graq.isep.ipp.pt/index.php?page=concurso-tabela-periodico-2019> Acesso em: 20 mai 2020.

COSTA, A. L. M.; ALMEIDA, S. A.; SANTOS, F. A. **A falta de interesse dos alunos pelo estudo da química.** X Colóquio internacional “Educação e contemporaneidade”, UFSE, 2016. Disponível em: http://anais.educonse.com.br/2016/a_falta_de_interesse_dos_alunos_pelo_estudo_da_quimica.pdf. Acesso em: 10 de jan. 2022.

CUNHA, A.M. **O Ensino de Ecologia em espaços não formais.** III Congresso Latino- Americano de Ecologia-CLAE e IX congresso de Ecologia do Brasil- CEB, 10 a 17 de setembro de 2009.p.1-3 São Lourenço, MG.

CUNHA, da B. Marcia. **Divulgação científica: diálogos com o ensino de ciências.** 1ª. Ed. Curitiba: Appris, 2019.

CICUTO, T. A. C.; CORREIA, M. R. P., **Estratégias para elaborar mapas conceituais: em busca do pensamento crítico no contexto da educação para sustentabilidade.** In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013. Disponível em: Anais eletrônicos. Águas de Lindóia, SP, 2015. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0353-1.pdf. Acesso em: 18 mar 2022.

DOWLE et al. (2019). **Revista mulheres na Ciência, British Council, Women in Science #1, 2019.** Disponível em: <https://www.britishcouncil.org.br/>. Acesso em: 14 jun. 2020.

Edital nº 002/2019 XXVII Feira Estadual de Ciências de Roraima – XXVII FECIRR Educação Infantil e Ensino Fundamenta I. UERR/PPGEC. Boa Vista, 30 de junho 2019. Disponível em: https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/07/Edital-XXVII-FECIRR-2019-EI_EFI.pdf. Acesso em: 10 mai 2020.

FARIAS, de F. Robson. **As Mulheres e o Prêmio Nobel de Química.** Química Nova na Escola Nº 14, novembro 2001.

FINCO, D.F. Relações de gênero nas brincadeiras de meninos e meninas na educação infantil. **Pro-posições, Campinas, v. 3, n. 14, p.89-101**, set. 2003. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643863>. Acesso em: 26 abr. 2019.

FIORETTI, E.; LAZZARIN, L. F. O museu e o público jovem: imaginário de gerações In: MUSAS – **Revista Brasileira de Museus e Museologia, n. 3, 2007.** Rio de Janeiro: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Departamento de Museus e Centros Culturais, 2004v.:il. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/Musas3.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2019.

FORTUNA, R., FREITAS P., MENDES D., GOMES J. C. **As propostas de vídeos didáticos apresentadas nos ENPEC de 2009 a 2015.** Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2228-1.pdf>. Acessado em: 20 mar 2022.

FRANCO CARVALHO JACOBUCCI, D. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em Extensão**, v. 7, n. 1, 5 nov. 2008.

FRANÇA, A. de Andressa. Divulgação científica no Brasil: espaços de interatividade na Web. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 2015.** Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/7131/DissAAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 11 fev. 2020.

GARROTI, Pascotto Carina. **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil: avanços e desafios**, Dissertação de Mestrado em Divulgação Científica e Cultural, Unicamp, Instituto de estudos da linguagem, Campinas-SP: [s.n.], 2014.

GIORDAN, Marcelo; CUNHA, da B. Marcia. **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidade**, Rio Grande do Sul, Unijuí, 2015.

GOHM, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor.** São Paulo, Cortez. 1999.

GÜNTHER, H. **Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a Questão?** Brasília/DF: Universidade de Brasília, Psicologia: Teoria e Pesquisa Mai-Ago 2006, Vol. 22 n. 2.

IGNOTOFSKY, Rachel. Tradução de Sonia Augusto. **As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**, Blucher, São Paulo, 2017.

JUNIOR, M. Euclides. **IFSC/USP comemora Ano Internacional da Tabela Periódica**. São Carlos Agora.11 de outubro de 2019.Disponível em: <https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/ifsc-usp-comemora-ano-internacional-da-tabela-periodica/>. Acesso em: 20 jun. 2020

LAZZARINI, A. B. et al. **Mulheres na Ciência: papel da educação sem desigualdade de gênero**. Revista Ciência e Extensão. v.14, n.2, p.188-194, 2018.

LEITE, S. Bruno.O ano internacional da tabela periódica e o ensino de química: das cartas ao digital. **Química Nova vol.42 no.6 São Paulo Junho**, 2019. Disponível: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422019004600702#f2. Acesso em: 17 mar. 2019.

LEITE S. A Helena, PORTO A. Paulo. Análise da abordagem histórica para a tabela periódica em livros de química geral para o ensino superior usados no Brasil no século xx.**Química Nova, Vol. 38, No. 4, 580-587, 2015**. Disponível: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v38n4/0100-4042-qn-38-04-0580.pdf>.Acesso em: 18 jun. 2019.

LEITE Valentina, LOBATO Flávia. **Introdução à Divulgação Científica**. Fiocruz, Rio de Janeiro 11 de julho de 2019.**Disponível em:** <https://portal.fiocruz.br/noticia/ead-inscricoes-abertas-para-curso-de-introducao-divulgacao-cientifica>. Acesso em: 16 abr. 2020.

LIMA Guilherme da Silva, GIORDAN Marcelo. **Característica do Discurso de Divulgação Científica: Implicações da Dialogia em uma Interação Assíncrona**, Investigações em Ensino de Ciências-IENCI – V22 (2), pp. 83-95, 2017.

LIMA, Maria Edite Costa. Feiras de Ciências: a produção escolar veiculada e o desejo de conhecer no aluno. **Recife: Espaço Ciência, 2004**. Disponível em: <http://www.espacociencia.pe.gov.br/artigos/?artigo=>. Acesso em: 15 de abr.2020

LOPES, Reinaldo José, BRUDNA, Luís. **Um Mergulho na Tabela Periódica**/ISBN 978-65-901991-0-2. São Paulo: C6 Bank, 2019.

MACHADO, M. C. F.; et al. Mulheres na ciência: **Divulgando possibilidades de carreira científica com escolares**. Rev. Ciênc. Ext. v.14, n.1, p.43-53, 2018.

MARANDINO, M. O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. **Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo**. Disponível em: http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/marandino_2001.pdf. Acesso em: 16 jul. 2019.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, J. G. et al. **Vitamina C: Uma proposta para Abordagem de Funções Orgânicas no Ensino Médio**. RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, PR, v.8, n.2, p. 208–218. 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2988/2074>. Acesso em: 05 mar. 2022.

MASSARANI, L. A divulgação Científica no Rio de Janeiro: Algumas reflexões sobre a década de 20. **Dissertação de Mestrado, IBICT/UFRJ**. 1998. Disponível em: http://casadaciencia.ufrj.br/publicacoes/dissertacoes/massarani_tese.PDF. Acesso em: 21 fev. 2020.

_____. L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 43-64.

MATTHEWS, M. **História, filosofia e ensino de ciências: tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MENDONÇA, R. H. **Divulgação científica e educação: apresentação da série. Salto para o Futuro**. Divulgação Científica e Educação, 2010.

MIWA Nathália, Exposição de Tabela Periódica elaborada por aluna da Licenciatura em Química do IFSP é exibida na Semana da Química da USP. **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo. 19 de outubro de 2019**. Disponível em: <https://spo.ifsp.edu.br/component/content/article?id=2029>. Acesso em: 15 jun 2020.

MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L. **Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil** In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de Castro; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 43-64

MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. **A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20**. O escravo do naturalista: a contribuição de conhecimentos e habilidades de populações nativas para o trabalho dos naturalistas. XXI International Congress of History of Science, México, 2001.

_____. I. de C. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil**. Programas de Governo. Inclusão Social, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/index.php/inclusao/article/viewFile/29/51>. Acesso em: 24 fevereiro 2019.

NASCIMENTO L.S.; MORENO R. P. **Comemoração dos 150 anos da Tabela Periódica**. Centro de Educação – Colégio de Aplicação – UFRR/CAp. Boa Vista. ...março de 2019 Disponível em: <http://ufrj.br/cap/index.php/coordenacao-mobile/2-uncategorised/455-comemoracao-dos-150-anos-da-tabela-periodica>. Acesso em: 12 jun. 2020.

NASCIMENTO, S. Silvania. Divulgação Científica é área de formação interdisciplinar. **Entrevista ao Portal UFMG, 31 mar 2011**. Disponível em: <http://www.ufmg.br/online/arquivos/018740.shtml>. Acesso em: 20 abr 2020.

NOVA V. F. Cristina Ana, ALMEIDA de G. Patrícia Diana, ALMEIDA de V. Angela Maria. **Marcos histórico da construção da tabela periódica e seu aprimoramento**. Pesquisa e extensão na área de Educação e subárea de Ensino-Aprendizagem de Ciências, com ênfase em Química no departamento de química da UFRPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dois Irmãos, Recife PE, 2009.

OLIVEIRA, D. A. **O potencial do jogo na aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma escola da rede privada de ensino do município de Boa Vista, Roraima**. Dissertação de Mestrado. Boa Vista (RR): UERR, 2016.

OLIVEIRA, Junia. Cefet estampa vidraças de seu prédio em Belo Horizonte com o quadro de elementos químicos em dimensão recorde no Brasil. **Jornal o Estado de Minas, Belo Horizonte, número, 07 setembro de 2019**. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/09/07/interna_gerais,1083294/tabela-periodica-faz-150-anos-e-ganha-versao-gigante-para-ninguem-esqu.shtml. Acesso em 19 abr 2020.

OLIVEIRA, Anselmo Gomes de; SILVEIRA, Dâmaris. **A importância da ciência para a sociedade**. Infarma - Ciências Farmacêuticas, [S.l.], v. 25, n. 4, p. 169, dec. 2013. ISSN 2318-9312. Disponível em: <http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=57>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ORMASTRONI, Maria Julieta Sebastiani. **Manual de Feira de Ciências**. Brasília: CNPq, AED, 1990.

PAULA, de Silva Manasseis. **Projeto museu na escola: espaço de produção, educação e divulgação científica em Roraima**. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Estadual de Roraima – UERR, Boa Vista, 2015.

PASQUALI, Antônio. **Compreender la comunicación**. Ed. Monte Ávila: Caracas, 1978.

PAZZINI, A. N.D., ARAÚJO, V. F. **O uso do vídeo como ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Especialização em Mídias na Educação, EaD, RS, 2013.

PERROT, M. Escrever a história das mulheres. In: _____. **Minha História das Mulheres**. São Paulo: Contexto, 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/bruna_eoup3a4/Downloads/248-Texto%20do%20artigo-825-1-10-20110208%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/bruna_eoup3a4/Downloads/248-Texto%20do%20artigo-825-1-10-20110208%20(2).pdf). Acesso: 28 fev. 2019

PEREIRA Marcelo, PIVETA Augusto Marcelo, OLIVEIRA de S.LuisThiago, MOTOKANE Tadeu Marcelo. **Análise das Perguntas e Conversas de Aprendizagem em Visitas Monitoradas**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina,

Florianópolis - SC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0637-1.pdf> Acesso em: 20 mai. 2020.

_____, Michele. **As mulheres ou os silêncios da história.** (tradução de Viviane Ribeiro) São Paulo: Edusc, 2005.

PEZZO, Mariana. Patamar Tabela Periódica. **Departamento de química UFSCar.** São Carlos. 23 outubro de 2019. Disponível em: <http://www.dq.ufscar.br/tp-1/tabela-periodica020>. Acesso em: 20 jun. 2020.

_____, Mariana. Projeto Divulga Conhecimento sobre os Elementos Químicos nas Redes Sociais. LABI-UFSCar, São Carlos, 1212, 30 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.labi.ufscar.br/2019/09/30/elementos-quimicos/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS MESTRADO PROFISSIONAL/ PPGE. Boa Vista/RR. Disponível em: https://www.uerr.edu.br/ppge/?page_id=494. Acesso em: 10 mar 2019.

PROENÇA O. Amanda, BALDAQUIM J. Matheus, BATISTA L. Irinéa, BROIETTI C. D. Fabiele. **Tendências das Pesquisas de Gênero na Formação Docente em Ciências no Brasil, XIX Encontro Nacional de Ensino de Química- ENEQ,** Química nova escola São Paulo-SP, 2019

RIBEIRO S. H. Igor; COSTA da L. Walmíria; FRANCISCO Welington. A feira de ciências como um meio de divulgação científica para a comunidade gurupiense. In: ATAS DO IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013, **Anais eletrônicos**[...]. Águas de Lindóia/SP, 2013. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0775-1.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2020.

RIBEIRO Daniel. Tabela periódica gigante em croché feita por pessoas dos 5 continentes. Stol Science Through Our Lives. Braga, 28 de fevereiro 2019. Disponível em: <https://stolscience.com/2019/02/28/tabela-periodica-gigante-feita-em-croche-por-pessoas-dos-5-continentes/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ROCHA, Aristeu Castilhos da. **Proposta metodológica para o ensino de história.** Revista de Ciências Humanas, v. 4, n. 4.: Erechim, 2003.

RODRIGUES F, Renato, PEREIRA de P. Alexsandro. **Explicações no ensino de ciências: revisando o conceito a partir de três distinções básicas.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituto de Física, Porto Alegre, RS, Brasil. Ciênc. Educ., Bauru, v. 24, n. 1, p. 43-56, 2018.

SAFFIOTI, H.I.B. A mulher na sociedade de classes: mitos e realidade. Rio de Janeiro: **Vozes**, 1976. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3825626/mod_resource/content/1/Saffioti%20%281978%29%20A_Mulher_na_Soc_Classes.pdf. Acesso em: 20 de mar. 2019.

SANTANA, Rodrigo, MUSEU INTEGRADO REALIZA EXPOSIÇÃO QUE RESGATA CIÊNCIA E CULTURA DE RR. **Roraima em Foco**, Boa Vista-RR, 26/11/2019. Disponível em: <https://roraimaemfoco.com/museu-integrado-realiza-exposicao-que-resgata-ciencia-e-cultura-de-rr/>. Acesso em: 05 mar. 2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Educação em Química: compromisso com a cidadania. 3.ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

SANTOS dos B. Sacha. **Mulheres nas Ciências Biológicas**. Universidade do Estado da Bahia departamento de educação campus x ações pedagógicas para o ensino de ciências biológicas. Teixeira de Freitas - BA, 2020.
SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. São Paulo: CORTEZ, 2007.

SILVA, H. C. **O que é divulgação científica?** *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. 1, dezembro de 2008.

SILVA, O. J. Francisco. **A Perícia Papiloscópica como Alternativa para o Ensino de Princípios Químicos em Roraima**. Dissertação de Mestrado. Boa Vista (RR): UERR, 2016.

SINTRA Rui. **IFSC/USP comemora Ano Internacional da Tabela Periódica**. São Carlos Agora. 11 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www2.ifsc.usp.br/portal-ifsc/ifsc-usp-comemora-ano-internacional-da-tabela-periodica/>. Acesso em: 20 jun. 2020

SOIHET, Rachel. **História das Mulheres**. In: CARDOSO, Ciro F. e VAINFAS, Ronaldo (orgs.). Domínios da História. Rio de Janeiro: Campus, 1997

SOUZA Porto de Duda, CARARO Aryane. **Extraordinárias: mulheres que revolucionaram o Brasil**. Ed. Schwarcz: São Paulo, 2017.

SOUZA, de V. Mauricio Daniel. **Museu de Ciências, divulgação científica e informação: Reflexões acerca de ideologia e memória**. Perspectivas em ciência da informação. Universidade Federal de Pelotas.v.14, n.2. p. 155-168, 2009.

SOUZA, A. A. **A divulgação científica aplicada ao ensino médio**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física–SNEF–Vitória, ES, 2009. Disponível em: 97 <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/pdf>. Acesso em: 22 de Set de 2020.

SOUZA, S. Juciel. **Experimentação com Materiais Alternativos aliada ao Jogo: Uma Proposta para a Divulgação Científica em Comunidades Ribeirinhas no baixo Rio Branco – Roraima**. Dissertação de Mestrado. Boa Vista (RR): UERR, 2016.

SCHIENBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** / Londa Schiebinger; tradução de Raul Fiker. Bauru, SP: EDUSC, 2001.

TARGINO R. Arcenira Lopes, GIORDAN, Marcelo. **Textos literários de divulgação científica na elaboração de uma Sequência Didática sobre Tabela Periódica.** Da Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC). **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil, 25 a 28 de julho de 2016.

TRAJANO, Humberto. **Cefet - MG celebra 150 anos da tabela periódica com painel gigante na fachada de campus, em BH.** G1 o portal de notícias da Globo. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/09/05/cefet-mg-celebra-150-anos-da-tabela-periodica-com-painel-gigante-na-fachada-de-campus-em-bh.ghtml>. Acesso em: 20 dez. 2020

TOMA E. Henrique. **AITP 2019 - Ano internacional da tabela periódica dos elementos químicos.** Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Quím. Nova vol.42 no.4 São Paulo Apr. 2019.

UNESCO. 2019 - International Year of the Periodic Table of Chemical Elements. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/brasilia/about-this-office/prizes-and-celebrations/2019-international-year-of-the-periodic-tableof-chemical-elements/>. Acesso em: 20 fev. 2019.

VIRIATO, Cleocineide da Silva, ALBUQUERQUE, Danielle Nácar Melo Oliveira, FERREIRA, Miriam Nogueira, CARVALHO, Dilza Chaves, TELES, Vânia de Lourdes das Graças, LIMA, Régia Chacon Pessoa, RIZZATTI, Ivanise Maria. **Tabela Periódica em Braille: Uma Ferramenta de Ensino Aprendizagem de Química para alunos com Deficiência Visual.** In: Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no estado de Roraima: Ciência alimentando Brasil. Anais, Boa Vista (RR), UERR, 2017. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/snctrr/35847-tabela-periodica-em-braille-uma-ferramenta-de-ensino-aprendizagem-de-quimica-para-alunos-com-deficiencia-visual/>. Acesso em: 14 de set. 2020.

WOLINSKI, A. et al. **Por que foi mesmo que a gente foi lá? Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia.** Química Nova na Escola, v. 33, n. 3, p. 142-152, 2011.

ANEXOS

ANEXO A

REGISTRO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE E ESCLARECIDO (Resolução 510/16)

A Ciência e as Mulheres: A Contribuição Feminina para a Construção da Tabela Periódica

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa, cujo pesquisador responsável é Bruna Diniz Silva da Universidade Estadual de Roraima, sob a orientação da professora DSc. Régia Chacon Pessoa de Lima. Este documento, chamado Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa, sendo elaborado em duas vias, assinadas e rubricadas pelo pesquisador e pelo participante, sendo que uma via deverá ficar guardada com você.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Registro para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A pesquisa justifica-se por conta da tabela periódica ter completado 150 anos de sua existência em 2019 e de incentivar o universo feminino à carreira de cientista para a Divulgação científica. Além da necessidade de romper com o método apenas tradicional de ensino para que se assegure o conhecimento científico, em que os estudantes possam participar de forma ativa de todo o processo de alfabetização científica. Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que outros alunos adquiram facilidade no aprendizado da linguagem Química, estimulando os presentes e futuros docentes em inovar as aulas de Química utilizando essa sequência didática e os outros produtos educacionais (Tabela interativa e manual de diretrizes para o professor). Assim, essa pesquisa científica tem como objetivo geral: Avaliar o potencial de uma exposição científica para divulgar a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica,

como proposta para a divulgação científica para alunos do Ensino Médio em Roraima, e os seguintes objetivos específicos: Identificar as mulheres pesquisadoras que ao longo da história contribuíram com a descoberta dos elementos químicos; Organizar uma exposição científica para demonstrar onde os elementos químicos estão presentes no nosso dia a dia e a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica; Analisar por meio de conversas de aprendizagem, a contribuição da exposição “Mulheres que fazem Ciência” na Divulgação Científica da Ciência e da participação feminina na construção da Tabela Periódica com estudantes do ensino médio.

Procedimentos:

Após a aprovação pelo CEP/UERR, você será convidado a responder um questionário simples e interativo como forma de identificar seus conhecimentos prévios sobre nosso tema. Logo após participar de uma exposição em sala de aula “Mulheres que fazem Ciência” com uma tabela interativa mostrando a contribuição feminina nos elementos da tabela periódica. A dinâmica das aulas expositivas seguirá com 4 horas aulas, durante o período de 01 à 30 de setembro da seguinte forma: Primeiro com a explicação sobre o histórico da TP, sua evolução ao longo do tempo e sua função para diversas Ciências; Em seguida, demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a tabela interativa, mostrando a contribuição feminina nos elementos da TP focando em cada um deles os princípios, conceitos químicos e as descobertas realizadas por elas mais relevantes, como também, as características, formas, cores, estrutura, foto e onde os elementos químicos da TP estão presentes no nosso cotidiano. Por fim, abordagem didática da temática provocando questionamentos, reflexões e discussões sobre o assunto estudado. Após as discussões será realizado um questionário sobre a exposição. Durante as aulas serão feitos registros fotográficos, gravação de voz e observações das reações e questionamentos dos estudantes.

Desconfortos e riscos:

Embora seja um estudo do processo de ensino e aprendizagem a respectiva pesquisa pode apresentar alguns riscos, como também pode trazer benefícios. Quanto aos riscos, conforme a Resolução CNS 510/16, pode haver risco de constrangimento, cansaço, fadiga ou aborrecimento; indisposição ou vergonha ao se expor durante a realização das atividades propostas, no entanto, o participante terá o direito de não

responder tal pergunta ou interromper a resolução do questionário até que se sinta à vontade e confortável para continuar, também a quebra de sigilo dos participantes, no entanto para resguardar o sigilo, os dados serão mantidos em um computador com acesso restrito através de senha pelos pesquisadores. Para diminuir as chances destes riscos acontecerem, o participante terá auxílio da pesquisadora que estará acompanhando a cada uma das aulas. Além disso, as aulas serão dinâmicas e interativas.

Benefícios:

Não haverá benefícios de natureza financeira, porém pode haver benefícios em relação ao conhecimento científico do (a) aluno (a) participante, ou seja, contribua para a evolução conceitual de Química. Facilitando o avanço nos estudos dos conteúdos dessa e das séries seguintes do Ensino Médio e desenvolver uma leitura do mundo de forma mais atuante e participativa. Além de que, espera-se com essa metodologia se não superar as barreiras encontradas no ensino de Química, ao menos minimizá-las, para que o aluno possa aprender com mais entusiasmo, possibilitando desta forma, o ensino mais significativo e interessante aos olhos do aluno. A pesquisadora tomará as providências para garantir a todos os participantes, segurança e proteção, quando sentirem dificuldades em realizar as atividades propostas. As quais serão realizadas através de conversas, incentivos e apoio aos alunos participantes. O estudante é livre para recusar e retirar seu consentimento, encerrando a sua participação a qualquer tempo, sem nenhuma penalidade. Não haverá formas de prejuízo ou de indenização por sua participação no desenvolvimento da pesquisa, pois será na sala de aula. Sua participação, como voluntário da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento assinado por você. Sua participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade a contribuição para o desenvolvimento da pesquisa.

Sigilo e privacidade:

Cabe aqui ressaltar, que quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas pela inicial “E” de estudante

e um respectivo número, exemplo, E1, E2, E3 etc. Atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS. Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Acompanhamento e assistência:

A qualquer momento, antes, durante ou até o término da pesquisa, os participantes poderão entrar em contato com os pesquisadores para esclarecimentos e assistência sobre qualquer aspecto da pesquisa em danos decorrentes da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o a pesquisadora:

Pesquisadora: Bruna Diniz Silva

E mail: brunadinizrr1@gmail.com

Endereço completo: Rua Vega, nº 735, Bairro Cidade Satélite.

Telefone: (95) 99127-0890

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima, endereço Rua sete de setembro, 231, sala 201, TELEFONE: 2121-0953, Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas, e-mail cep@uerr.edu.br .

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do(a) participante: _____

Dados: _____

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 2º, item V na elaboração do protocolo e na obtenção deste Registro de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP

CAAE_____. Comprometo-me a utilizar o material e os dados que serão obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Assinatura do Pesquisador Responsável:

Data:

Nome do (a) responsável: _____ Data: ____/____/____.

ANEXO B

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPGECC

Título: A Ciência e as Mulheres: A Contribuição Feminina para a Construção da Tabela Periódica.

Pesquisadora Responsável: Bruna Diniz Silva

Este é um convite para você participar da pesquisa de ensino e aprendizagem conforme o título mencionado. Este documento explica esta pesquisa em detalhes, porém pode conter palavras que você não compreenda. Por favor, peça a pesquisadora para lhe explicar o que significa qualquer palavra ou informação que você não entenda. Antes de assinar, você pode levar para casa uma cópia deste documento para pensar a respeito ou conversar com sua família e/ou amigos antes de tomar sua decisão.

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é avaliar o potencial de uma exposição científica para divulgar a participação feminina na descoberta dos elementos químicos da Tabela Periódica, como proposta para a divulgação científica para alunos do Ensino Médio em Roraima. Este estudo se justifica por conta da tabela periódica ter completado 150 anos de sua existência em 2019 e de incentivar o universo feminino à carreira de cientista para a Divulgação

científica. Além da necessidade de romper com o método apenas tradicional de ensino para que se assegure o conhecimento científico, em que os estudantes possam participar de forma ativa de todo o processo de alfabetização científica. Pois além de fazer parte de uma dissertação de mestrado, irá contribuir para que outros alunos adquiram facilidade no aprendizado da linguagem Química, estimulando os presentes e futuros docentes em inovar as aulas de Química utilizando essa sequência didática e os outros produtos educacionais (Tabela interativa e manual de diretrizes para o professor).

Para tanto, faz-se necessária à sua participação, onde você irá participar de uma exposição em sala de aula “Mulheres que fazem Ciência” com uma tabela interativa mostrando a contribuição feminina nos elementos da tabela periódica. A dinâmica das aulas expositivas seguirá com 4 horas aulas, durante o período de 01 à 30 de setembro da seguinte forma: Primeiro com a explicação sobre o histórico da TP, sua evolução ao longo do tempo e sua função para diversas Ciências; Em seguida, demonstração da exposição “Mulheres que fazem Ciência” com a tabela interativa, mostrando a contribuição feminina nos elementos da TP focando em cada um deles os princípios, conceitos químicos e as descobertas realizadas por elas mais relevantes, como também, as características, formas, cores, estrutura, foto e onde os elementos químicos da TP estão presentes no nosso cotidiano. Por fim, abordagem didática da temática provocando questionamentos, reflexões e discussões sobre o assunto estudado. Após as discussões será realizado um questionário sobre a exposição. Durante as aulas serão feitos registros fotográficos, gravação de voz e observações das reações e questionamentos dos alunos. Você autoriza o procedimento abaixo:

(☐) SIM, “autorizo a divulgação da minha imagem e voz” e (☐) NÃO, “não autorizo a divulgação da minha imagem e voz”.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, feiras, amostras, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas pela inicial de seu nome, atendendo desta forma a Resolução 510/2016 do CNS-MS.

Estou ciente de que a participação na pesquisa trará riscos como por exemplo o (a) aluno (a) participante pode apresentar constrangimento, cansaço, fadiga ou impaciência indisposição ou vergonha ao se expor durante a realização das atividades propostas, no entanto, o participante terá o direito de não responder tal pergunta ou interromper a resolução do questionário até que se sinta à vontade e confortável para continuar nas atividades formativas e questionário, nesse caso para minimizar estes riscos o aluno terá o auxílio da pesquisadora que lerá os instrumentos aplicados e utilizará o tempo adequado na aplicação desses recursos acompanhando a cada uma das aulas. Além disso, as aulas serão dinâmicas e interativas.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº (xxx) e a Gestora da Escola (xxx), tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso.

Este TERMO, em **duas vias**, é para certificar que eu, _____, na qualidade de participante voluntário, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Assinando este TALE, estou ciente que terei direito a manutenção do sigilo e da privacidade, como também esclarecimento sobre a forma de acompanhamento e assistência pedagógica. Para participar deste estudo, não terei nenhum custo, nem receberei qualquer vantagem financeira. Pois minha participação é voluntária. Mas terei como benefício o conhecimento científico. Não haverá acompanhamento posterior e interrupção ao encerramento da pesquisa

Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a minha participação a qualquer tempo, sem penalidades.

Estou ciente de que não haverá formas de ressarcimento ou de indenização pela minha participação no desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura da Criança/Adolescente: _____

Data: ____/____/____

Eu _____ (pesquisadora responsável) declaro que serão cumpridas as exigências contidas na Res. CNS nº 510/16.

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Pesquisadora: Bruna Diniz Silva

E-mail: brunadinizrr1@gmail.com

Fone: (95) 9911270890

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 12 horas

APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionário de diagnóstico inicial

ESTADO DE RORAIMA	
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR	
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI	
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS	
PESQUISA	

1-Você conhece a história da tabela periódica, sua evolução ao longo do tempo sua função para diversas Ciências e como os cientistas chegaram à instrutura que temos hoje.

	
Sim	Não

2- Você sabia que os elementos da TP estão presentes no nosso dia a dia? Já tinha estudado esse conteúdo dessa forma?

	
Sim	Não

3- Você já tinha ouvido falar na contribuição feminina nos elementos da tabela periódica?

	
Sim	Não

4- O que é Ciência para você?

5- Você conhece alguma mulher cientista? Se conhece cite pelo menos duas.

APÊNDICE B

Questionário de diagnóstico final

ESTADO DE RORAIMA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPEI MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS PESQUISA		
1-Você gostou do vídeo e da proposta da pesquisa apresentada para divulgação química? O que você achou de usar a tabela periódica interativa no ensino de química? _____		
2-Onde é utilizado os elementos da tabela periódica no nosso dia a dia? _____		
3-O que mais lhe chamou atenção na tabela periódica interativa?		
	Os cubos com as cores diferentes dos demais	
	Os elementos químicos presentes no cotidiano	
	Os conhecimentos científicos apresentados O conhecimento científico é o conhecimento produzido a partir de atividades científicas, envolvendo experimentação e coleta de dados, sendo seu objetivo demonstrar, por argumentação, uma solução para um problema proposto, em relação a uma determinada questão.	
4-Você acha que essa proposta da tabela periódica interativa ajuda na aprendizagem da química?		
		
Sim ajuda na motivação dos alunos	É possível adquirir conhecimentos científicos com a TB interativa	Não ajudaria na aprendizagem
5-Você sabia que os elementos da TP estão presentes no nosso dia a dia? Já tinha estudado esse conteúdo dessa forma? _____		
6-Você conhece as mulheres pesquisadoras que ao longo da história contribuíram com a descobertas dos elementos químicos da tabela periódica? _____		
7- Qual a utilidade da Ciência para você? _____		
8- Em uma frase defina o que achou dos conhecimentos adquiridos sobre a tabela periódica? _____		

APÊNDICE C - Informações para os cubos da tabela periódica interativa

Hidrogênio¹⁶

Informação

O Hidrogênio é o elemento químico mais abundante no universo, localiza-se na primeira casa da tabela periódica, apesar de sua importância, é o elemento mais simples, formado apenas por um próton e nenhum nêutron, encontrado em estado puro como um elemento químico gasoso, é inflamável, incolor, inodoro.

Extremamente inflamável



Utilidade no dia a dia

O Hidrogênio é o combustível principal dos foguetes utilizado pela NASA;

É com a energia do hidrogênio que o Sol aquece a Terra, favorecendo a vida em nosso planeta;

Há hidrogênio em todos os tecidos das plantas e dos animais, e no petróleo e carvão;

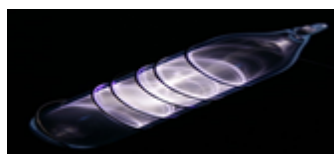
É usado na produção de amoníaco e de outros produtos químicos, na hidrogenação de gorduras e óleos, e na soldagem. É usado na produção de amoníaco e de outros produtos químicos, na hidrogenação de gorduras e óleos, e na soldagem.

Descobrimento

Henry Cavendish foi o primeiro a perceber, em 1781, a real natureza do gás. Ele o identificou numa reação ácido-metal como gás inflamável. Mais tarde, em 1783, Antoine Lavoisier batizou o elemento como hidrogênio.

Reatha Clark King estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, cloro, oxigênio e hidrogênio.

Reatha Clark King



H

Lítio¹⁷

Informação

O lítio é um elemento químico de símbolo Li, contendo na sua estrutura, três prótons e três elétrons, pertence ao grupo 1 dos elementos alcalinos, se diferencia dos outros membros da tabela periódica porque é um metal mais leve de todos, não se encontra em abundância na crosta terrestre, é um metal escasso e disperso em certas rochas.

Extremamente inflamável



Utilidade no dia a dia

O lítio encontra-se em sais naturais, águas salgadas e águas minerais, vidros e cerâmicas com resistência ao calor, ligas com alta força específica resistência peso utilizado em aeronaves;

É utilizado para fabricar pilhas (baterias não recarregáveis), adicionado em vidros para reduzir o coeficiente de expansão térmica e baixar o ponto de fusão;

Na produção de plásticos, borrachas sintéticas e medicamentos, pois na forma de carbonato de lítio é usado como medicamento psiquiátrico;

Pode ser usado em reatores de geração de energia e em bombas termonucleares.

Descobrimento

O lítio foi descoberto pelo sueco Johan August Arfwedson em 1817 na forma impura, misturado a outras substâncias como espodúmena e lepidolita provenientes de uma mina de petalita, LiAl(Si2O5)2, da ilha de Utö (Suécia). Foi isolado pela primeira vez somente em 1855, pelo alemão Robert Wilhe Bunsen.



Li

¹⁶ Fonte: <https://beta.prx.org/stories/167196>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hidrog%C3%A9nio>

¹⁷ <https://idmbrasil.org.br/item/litio/112/>

Sódio¹⁸

Informação

O sódio é um elemento químico de símbolo Na, contendo na sua estrutura 11 prótons e 11 elétrons, trata-se de um metal alcalino de grande presença no nosso planeta, é sólido na temperatura ambiente, macio, untuoso, de coloração branca, ligeiramente prateada, em geral, encontra-se como sal.

Utilidade do dia a dia

O Sódio pode ser encontrado em diversos minerais, principalmente na forma de sal comum (NaCl), nunca sendo encontrado em sua forma livre metálica (Na(s)) por ser bastante reativo;

Na produção de vidros, na forma de uma liga com potássio (NaK) pode ser usado em processos que necessitem transferência de calor ou como um agente redutor;

Em lâmpadas de vapor de sódio, em fertilizantes podendo aparecer como nitrato de sódio, o hidróxido de sódio (NaOH) é utilizado na produção de sabões e indústrias químicas.

Descobrimento

O químico inglês Humphry Davy (1778–1829) foi quem descobriu o sódio e outras substâncias que conseguiu isolar, em inícios do século XVIII através da eletrólise. O termo sódio procede do italiano soda e do latim sodium.



Inflamável em contato com água na forma pura



Na

Potássio¹⁹

Informação

O potássio é um elemento de símbolo K, constitui cerca de 2,4% em peso da crosta terrestre, sendo o sétimo elemento mais abundante. Devido a sua insolubilidade é muito difícil obter o metal puro a partir dos seus minerais, composto de 19 prótons e 19 elétrons, metal alcalino, coloração branco prateado, abundante na natureza, encontrado principalmente nas águas salgadas e outros minerais. Oxida-se rapidamente com o oxigênio do ar, é muito reativo especialmente com a água e se parece quimicamente com o sódio.



Inflamável em contato com água

Utilidade do dia a dia

O potássio é um metal empregado em células fotoelétricas;

É usado na síntese do peróxido de potássio, K_2O_2 , empregado para retirar o gás carbônico e a água do ar em certos ambientes, liberando oxigênio, como é feito em submarinos; O cloreto de potássio é usado na produção de fertilizantes, sabões líquidos, detergentes, produtos farmacêuticos e injeções salinas, a maior parte do cloreto de potássio é usada para a fabricação de fertilizantes, é utilizado para provocar parada cardíaca em injeções letais.

Descobrimento

O nome potássio vem do latim científico pontassionim, e este do neerlandês pottasche, cinza de pote, nome dado por Humphry Davy ao ser descoberto em 1807. Foi o primeiro elemento metálico isolado por eletrólise, no caso a partir da potassa (KOH), composto de cujo nome latino, Kalium, originou o símbolo químico do potássio.



K

¹⁸ <https://revistacasaedjardim.globo.com/Casa-e-Comida/noticia/2019/02/sodio-aprenda-decifrar-rotulos-e-encontrar-produtos-mais-saudaveis.html>

¹⁹ <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/potassio.htm>

Rubídio²⁰

Informação

O Rubídio é um metal alcalino macio, de coloração branca prateada brilhante que perde o brilho rapidamente em contato com o ar. Muito reativo - é o terceiro elemento alcalino mais eletropositivo - e pode ser encontrado líquido na temperatura ambiente.



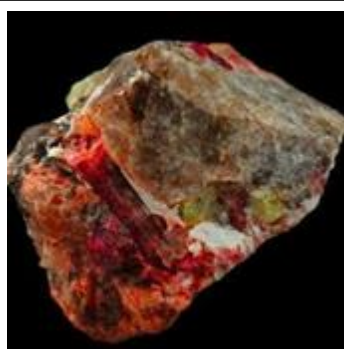
inflamável em contato com água

Utilidade do dia a dia

Revestimentos foto emissores de telúrio-rubídio em células fotoelétricas e detectores eletrônicos, Afinador de vácuo, "getter", (substância que absorve os últimos traços de um gás, especialmente oxigênio) em tubos de vácuo para assegurar seu correto funcionamento, em medicina o Rúbido-81, radioativo com emissão de positrão usado no exame PET em medicina nuclear. Isótopos não radioativos usados para tratamento da epilepsia e na separação por ultracentrifugação de ácidos nucleicos e vírus, fluido de trabalho em turbinas de vapor.

Descobrimiento

Dois químicos alemães, Robert Bunsen e Gustav Kirchhoff, descobriram a existência do rubídio em 1861 pelo método então descoberto de espectroscopia de absorção atômica de chama.



Rb

Césio²¹

Informação

O césio é um metal alcalino, está localizado na família 1A da classificação periódica dos elementos, possui símbolo Cs, é um dos poucos metais que se pode considerar que seja líquido a temperatura praticamente ambiente, é o elemento químico menos eletronegativo, apresenta uma coloração metálica amarelo claro levemente prateada, é um dos metais alcalinos de menor ocorrência.



Tóxico e Radioativo

Utilidade do dia a dia

O Césio é encontrado em relógios atômicos; para se ter uma altíssima precisão em medidas de tempo, lâmpadas de infravermelho, células fotoelétricas e tubos à vácuo, em catálise de hidrogenação de compostos orgânicos, em fluidos de perfuração; principalmente na indústria do petróleo e gás, na fabricação de vidros especiais para aplicações ópticas, equipamentos de monitoração de radiação, sistemas de propulsão iônica espacial

Descoberta

Sua descoberta ocorreu no ano de 1860, pelos cientistas Kirchhoff e Bunsen, sendo o primeiro elemento a ser descoberto por espectroscopia, através da análise do espectro de água mineral, seu nome tem origem do latim "*caesius*", que significa céu azul, em função tanto do metal quanto de seus compostos emitirem uma luminosidade de coloração azul.



Cs

²⁰ <https://www.listennotes.com/podcasts/graziely-pereira/elemento-qu%C3%ADmico-rub%C3%ADdio-S6vqITiVEBC/>

²¹ <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/cesio>

Frâncio ²²

Informação

O frâncio (em homenagem à França) é um elemento químico cujo símbolo é Fr e seu número atômico é 87. Sua eletronegatividade é a mais baixa conhecida e é o segundo elemento menos abundante na natureza. Ele é um metal alcalino altamente radioativo. Como todos os metais alcalinos, tem um elétron na sua camada de valência. A quantidade produzida até hoje não foi tão grande e, mesmo que fosse, acabaria de forma muito rápida (já que o frâncio decai, no máximo, a cada 22 minutos). Por isso, estudos mais profundos não foram realizados e as únicas aplicações existentes se encontram no campo de pesquisas científicas.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Apesar de bastante escasso, apenas um pequeno montante de frâncio pode ser necessário para acarretar os mais diversos problemas de saúde ligados a materiais radioativos (como tumores e cânceres). Mas, como a exposição a esse elemento é tão restrita, os casos de contaminação são nulos; O frâncio é extremamente raro na crosta terrestre. Vagos vestígios são encontrados em minérios de urânio (pois faz parte da série de desintegrações deste).

Descobrimento:

Marguerite Catherine Perey foi uma física e química francesa que descobriu este elemento em 1939. O frâncio foi o último elemento químico descoberto na natureza antes de ser sintetizado fora do laboratório, o frâncio é extremamente raro. Ela tinha boas ideias, e o trabalho dela era de alta qualidade; isto foi reconhecido com uma promoção para um novo emprego.

Marguerite Perey



Fr

Berílio ²³

Informação

É um metal extremamente leve, podendo ter seu peso comparado ao de um plástico, porém é duro e com uma notável resistência à corrosão, se funde apenas em altas temperaturas. É também um eficiente condutor de corrente elétrica e possui propriedade diamagnética (não tem afinidade com campos magnéticos). Não é um metal de fácil extração e acesso, sendo encontrado principalmente nos Estados Unidos e China. É considerado tóxico em sua forma natural.

Tóxico



Utilidade do dia a dia

Além de ser amplamente aplicado na produção de ligas metálicas, o berílio é encontrado também em aeronaves, naves espaciais, moedas e na produção de molas. Os produtos que possuem Berílio têm em comum uma característica principal: a resistência. Os compostos deste elemento são extremamente tóxicos e venenosos, podendo causar doenças ao longo dos anos ou levar a óbito.

Descobrimento

Descoberto por Vauquelin em 1798, após suas pesquisas com minério berilo e esmeralda, onde constatou a presença de um elemento, que só foi isolado em 1828 por Wöhler e Bussy, independentemente, por uma reação em meio alcalino e aquecido. O berílio recebe este nome em virtude do minério o qual foi isolado, porém Vauquelin ao observar o metal, nomeou-o de glúcinio, porque seus compostos apresentaram sabor doce em função de conferir um caráter ácido à solução, porém berílio foi o nome mais adequado. Apesar de doces, os compostos deste elemento são extremamente tóxicos e venenosos, podendo causar doenças ao longo dos anos.



Be

²² <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fr%C3%A2ncio>

²³ Referências: <https://www.preparaenem.com/quimica/berilio-be.htm>, <http://dubronze.com.br/berilio-quais-is-utilizacoes/>, <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/berilio.htm>, <http://www.petquimica.ufc.br/produtos-toxicos/>

Magnésio²⁴

Informação

O magnésio é um metal bastante resistente e leve, aproximadamente 30% menos denso que o alumínio. Possui coloração prateada, perdendo seu brilho quando exposto ao ar, por formar óxido de magnésio. Quando pulverizado e exposto ao ar se inflama produzindo uma chama branca. Reage com a água somente se estiver em ebulição, formando hidróxido de magnésio e liberando hidrogênio.

Reativo



Utilidade do dia a dia

O elemento Magnésio é aplicado na fabricação de fogos de artifício, lâmpadas e ainda está presente nos flashes fotográficos. Pode ser usado também como catalisador em reações orgânicas: reações de adição e redução, desalogenização e condensação. Só por estas reações já se percebe como o Magnésio é quimicamente reativo, pois reage com a maioria dos ácidos e com quase todos os metais, com duas exceções apenas: o metal Crômio e o ácido fluorídrico.

Descobrimento

O magnésio foi descoberto em 1755 pelo escocês Joseph Black na cidade de Magnesia.

O nome é originário de Magnésia, que em grego designava uma região da Tessália. O escocês Joseph Black, reconheceu o magnésio como um elemento químico em 1755. Em 1808 Sir Humphry Davy obteve o metal puro mediante a eletrólise de uma mistura de magnésia e HgO (óxido de mercúrio).



Mg

Cálcio²⁵

Informação

O cálcio é um metal de baixa dureza, maleável e dúctil de brilho prateado e duro. Pode ser encontrado em substâncias presentes no corpo humano, sendo o principal componente inorgânico de dentes e ossos. Na forma pura, o cálcio se apresenta como um metal prateado que reage facilmente com o oxigênio, portanto, é muito reativo em contato com o ar e água.

Tóxico



Utilidade do dia a dia

O cálcio é componente de várias ligas de alumínio, cobre e chumbo, e é usado como agente redutor na preparação de metais como o tório, o urânio e o zircônio, na indústria de fabricação de cimento, pode ser utilizado para eliminar o enxofre de derivados de petróleo e para purificar metais como o urânio e o crômio.

Descobrimento

O cálcio como substância elementar foi isolado pela primeira vez em 1808 em Londres, Inglaterra, pelo químico inglês Sir Humphrey Davy (1778-1829) por eletrólise. O nome cálcio deriva do latim calx que significa cal.



Ca

²⁴<https://pt.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9sio>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9sio>, <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/elemento-calcio.htm>

²⁵tabelaperiodica.org/onde-e-encontrado-o-calcio-quais-sao-os-seus-usos/, t.wikipedia.org/wiki/Cálcio#/media/Ficheiro:Calcium_unter_Argon_Schutzgasatmosphäre.jpg

²⁶Estrôncio

Informação

Estrôncio é um metal alcalino-terroso de coloração acinzentada, em sua forma metálica, é maleável, dúctil e bastante frágil. Em décadas anteriores, havia grande demanda por estrôncio, pois era aplicado em tubos de raios catódicos das clássicas televisões coloridas de tubo. Contudo, a tomada pelos modelos mais modernos de tela plana diminuíram substancialmente a demanda por esse metal.

Altamente Radioativo



Utilidade do dia a dia

Era utilizado na produção de vidros para televisão com tubo (modelos antigos), na produção de fogos de artifício; principalmente para obter uma cor avermelhada nos fogos, em tintas modernas do tipo 'brilha no escuro' podem conter aluminato de estrôncio, também e usados em ímãs de geladeira, alto-falantes e pequenos motores elétricos.

Descobrimento

O estrôncio foi detectado pela primeira vez em 1790 em Edimburgo, Escócia, pelo cientista escocês A. Crawford. Outras fontes creditam a descoberta ao cientista escocês William Cruikshank, em 1787.



Sr

²⁷Bário

Informação

O bário é um elemento químico tóxico, macio, de aspecto prateado, com alto ponto de fusão pertencente à família dos metais alcalino-terrosos. É encontrado no mineral barita, não sendo encontrado livre na natureza, devido a sua elevada reatividade.

Tóxico



Utilidade do dia a dia

Em sua forma pura é usado para remoção de oxigênio de válvulas eletrônicas; Veneno para ratos, na forma de carbonato de bário; Utilizado como pigmento branco em tintas; Produção de vidros; O sulfato de bário é usado como fluido para perfuração de poços de petróleo e gás; O clorato e o nitrato de bário são usados na produção de chamas verdes em foguetes pirotécnicos.

Descobrimento

A descoberta do bário como elemento químico está relacionada ao século XVIII, quando o pesquisador Scheele identificou o mineral barita (BaSO_4) em uma amostra de cal (óxido de cálcio, CaO), em 1774. No entanto, foi somente no século seguinte, por volta de 1808, que um experimento realizado por Sir Humphrey Davy, utilizando o método de eletrólise em uma amostra de barita fundida, descobriu o bário.



Ba

²⁶ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Strontium_distilled_crystals.jpg,
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/estroncio-sr.htm#Resumo+sobre+estr%C3%B4ncio>,
<https://www.tabelaperiodica.org/usos-do-elemento-quimico-estroncio-no-cotidiano/>

²⁷ <https://pt.wikipedia.org/wiki/B%C3%A1rio>,
<https://www.todamateria.com.br/bario/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/B%C3%A1rio>

²⁸Rádio

Informação

É um elemento radioativo que, na sua forma metálica, apresenta uma coloração branca e brilhante, mas que logo se torna mais escura por ser oxidado em contato com o ar.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Atualmente, o rádio é utilizado na medicina para o tratamento de alguns tipos de câncer e também

Descobrimento

O rádio foi descoberto pelo célebre casal Pierre e Marie Curie, no começo do século XX. Os estudos acerca desse elemento impulsionaram o campo da radioatividade, fazendo com que Pierre ganhasse um prêmio Nobel em 1903 e Marie ganhasse dois prêmios Nobel, em 1903 e em 1911. A cientista mais comentada na história da ciência química.

Marie Curie



Ra

²⁹Escândio

Informação

O escândio é um metal mole, muito leve, resistente ao ácido nítrico e ácido fluorídrico diluídos, mas reage rapidamente com outros ácidos. É bastante reativo, e a reatividade cresce com o aumento do tamanho, apresenta coloração branco prateado adquirindo uma coloração ligeiramente rosado quando exposto ao ar. Ele é mais abundante no Sol do que na crosta terrestre, e poucos são os minérios com alto teor de escândio.

Utilidade do dia a dia

Poucos são os usos do escândio, porém é utilizado para melhorar as propriedades do alumínio, lâmpadas de alto brilho e produção de equipamentos esportivos. O óxido de escândio Sc_2O_3 , é usado para a produção de lâmpadas de vapor de mercúrio obtendo-se uma luz solar artificial da mais alta qualidade. O isótopo radioativo Sc-46 é usado no craqueamento do petróleo como traçador, e o metal tem aplicação nas indústrias aeroespacial e aeronáutica devido ao seu ponto de fusão muito superior ao do alumínio.

Descobrimento

Foi descoberto por Lars Fredrick Nilson em 1879 mediante análise espectral dos minerais euxenita e gadolinita.



Sc

Reativo



²⁸ <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/elemento-radio.htm>, Wide World Photos/Underwood and Underwood, NewYork/Wikimedia Commons

²⁹ <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/escandio-sc.htm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Esc%C3%A2ndio>

³⁰Ítrio**Informação**

Ítrio é um metal pertencente ao conjunto de elementos denominados terras raras, aspecto prateado metálico com brilho, relativamente estável no ar, e quimicamente semelhante aos lantanídeos. Lascas ou fragmentos do metal podem inflamar-se quando a temperatura é superior a 400 °C. Finamente dividido é muito instável em presença do ar. O metal tem uma seção transversal baixa para a captação nuclear.

Utilidade do dia a dia

É muito utilizado no campo dos eletrônicos por conta de suas propriedades luminescentes. Também é utilizado na fabricação de lasers. Compostos de ítrio podem ser usados como supercondutores, o que permitiu o avanço da técnica de levitação magnética.

Descobrimento

Foi descoberto por Johan Gadolin em 1794 e isolado por Friedrich Wöhler em 1828.



Y

³¹Titânio**Informação**

O titânio é um metal de transição que agrega valor a ligas metálicas por ser leve e resistente. Não é um bom condutor elétrico ou térmico, sendo, por isso, utilizado também em materiais refratários. Também é usado na fabricação de joias pelo seu aspecto metálico lustroso, entre outras aplicações do elemento.

Utilidade do dia a dia

O titânio pode ser utilizado para a produção de ligas com ferro, alumínio, vanádio e molibdênio, entre outros elementos, para aumentar a resistência mecânica, utilizada na indústria aeroespacial (motores, mísseis e foguetes). Também é utilizado para a produção de catalisadores na indústria química e petroquímica, automobilística, agrícola, médica (para a produção de implantes ortopédicos, próteses e instrumentos odontológicos), em produtos esportivos, jóias, telefones celulares, entre outros.

Descobrimento

O titânio foi descoberto em Cornualha por William Justin Gregor em 1791 e nomeado por Martin Heinrich Klaproth pela proximidade das características do filho mitológico do céu (Uranus) e da terra (Gaia), gigantes considerados personificações das forças da natureza na mitologia grega.



Ti

³⁰ <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dtrio>, <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/itrio-y.htm>

³¹ <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tit%C3%A2nio>, <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/titanio>

³²Zircônio

Informação

É um metal material branco acinzentado brilhante e muito resistente a corrosão. É mais leve que o aço com uma dureza similar ao cobre. Quando está finamente dividido, pode arder de forma espontânea ao entrar em contato com a atmosfera. No ar, reage antes com o nitrogênio que com o oxigênio, especialmente a altas temperaturas.

Utilidade do dia a dia

O zircônio metálico é empregado em ligas, principalmente no aço, para torná-las melhores em termos de resistência mecânica e corrosiva. A estabilidade do metal em altas temperaturas também permite que ele seja utilizado em naves espaciais, as quais sofrem muitos danos por causa das condições extremas encontradas durante a reentrada na atmosfera terrestre. Como o zircônio é reconhecido como um elemento atóxico, além de possuir boa biocompatibilidade, seu uso em aplicações cirúrgicas também é explorado, como em próteses e implantes dentários.

Descobrimento

O zircônio só veio a ser descoberto em 1789 pelo químico Martin Heinrich Klaproth (1743-1817), que o encontrou em pedras semipreciosas vindas do Ceilão (atual Sri Lanka). Somente em 1824 é que o zircônio foi isolado pelo químico sueco Jöns Jacob Berzelius.



Zr

³³Háfnio

Informação

É um metal dútil, brilhante, prateado e resistente a corrosão, quimicamente muito similar ao zircônio.

Utilidade do dia a dia

Desde escudos térmicos de reentrada de foguetes, até revestimentos de alto-forno. Todas as aplicações em que você precisa que um material que segure o tranco em temperaturas da ordem de 2000° pra cima, você tem que começar a pensar em ligas ou óxidos de háfnio.

Descobrimento

Foi descoberto em 1923 por George de Hevesy e Dirk Coster.



Hf

³²<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/zirconiozr.htm><https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/zirconio.htm>

³³ <https://pt.wikipedia.org/wiki/H%C3%A1fnio>

³⁴Rutherfordórdio

Informação

O rutherfordórdio é um elemento sintético de número atômico 104, pertencente ao grupo 4 da Tabela Periódica, sendo o primeiro elemento da série dos transactinídeos.

Altamente Radioativo



Utilidade do dia a dia

Este elemento é altamente radioativo, com a maioria dos seus isótopos com meias-vidas abaixo de 70 segundos. Consequentemente, este elemento não apresenta qualquer aplicação conhecida e pouco se conhece sobre ele.

Descobrimento

No caso do rutherfordórdio, a disputa se iniciou em 1964, quando os pesquisadores soviéticos do Joint Institute for Nuclear Research, na cidade de Dubna, Rússia, reportaram a descoberta do isótopo 260 do elemento 104 ao bombardearem plutônio-242 com íons neônio-22. Apenas em 1997, na conferência geral da IUPAC, em Genebra, é que o elemento 104 foi enfim oficializado como rutherfordórdio, após a ACS ceder na nomenclatura de outros elementos próximos.



Rf

³⁵Vanádio

Informação

O vanádio é um metal de transição mole, dúctil de cor cinzenta e brilhante. Apresenta alta resistência ao ataque das bases.

Utilidade do dia a dia

O vanádio ajuda a controlar os níveis de açúcar no sangue, diminuindo os efeitos da diabetes tipo 2. O vanádio inibe a absorção de colesterol pelo organismo, assim evita com que a gordura se acumule na parede das artérias e veias.

Descobrimento

Vanádio, foi descoberto em 1801, na cidade do México, pelo químico e mineralogista espanhol Don Andrés Manuel del Río (1764-1849), no mineral vanadinita, proveniente de Zimapán, México.



V

³⁴<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/rutherforddio-rf.htm>,
[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$rutherforddiohttps://m.facebook.com/CFQuimica/](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$rutherforddiohttps://m.facebook.com/CFQuimica/)

³⁵ <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elemento-quimico/vanadio>

³⁶Niórbio

Informação

É um mineral de aspecto lustroso, de coloração cinza brilhantada, adquirindo coloração azul quando exposto a condições ambientais por muito tempo, além de ser dúctil e supercondutor em temperatura de 9,2 K. Óxidos desse material têm propriedades dielétricas, possuindo alta resistência a processos de combustão.

Utilidade do dia a dia

Entre suas utilizações comerciais, podemos citar o uso em dispositivos médicos, como o marca-passo, pois suas ligas metálicas são fisiologicamente inertes e com características hipoalergênicas. Por esse motivo, também é utilizado em fabricação de joias.

Também é utilizado na produção de fios de ímãs supercondutores empregados nas máquinas de ressonância magnética e até nos aceleradores de partículas.

Descobrimento

O nióbio foi descoberto pelo químico inglês Charles Hatchett em 1801, a partir de estudos do mineral columbita. Ele nomeou o novo elemento encontrado de columbium (Cb). Posteriormente, em 1846, de forma independente, o químico alemão Henrich Rose descobriu o elemento e nomeou-o de nióbio, nome adotado pela comunidade internacional a partir de 1950.



Nb

³⁷Tântalo

Informação

O tântalo é um elemento metálico relativamente raro no planeta. Sua semelhança com o nióbio é tão grande que, por mais de seis décadas, acreditou-se que se tratavam do mesmo elemento. Destaca-se por sua inércia e resistência química e alto ponto de fusão. É extraído comercialmente da tantalita.

Utilidade do dia a dia

O tântalo é utilizado na fabricação de ligas metálicas, capacitores para telefones celulares e outros dispositivos eletrônicos, fornos de alta temperatura, além de próteses e outros equipamentos cirúrgicos. Seus compostos são utilizados em diversos setores da indústria, como o aeroespacial, o automobilístico, o de eletrônicos, entre outros.

Descobrimento

O tântalo foi inicialmente extraído de amostras minerais pelo químico sueco Anders Ekeberg, em 1802. Por ter grande resistência às soluções ácidas, Ekeberg nomeou o elemento como tântalo, em referência ao rei da mitologia grega Tântalo, conhecido por seu sofrimento.



Ta

³⁶ <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/niobio.htm>, <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/niobio.htm>

³⁷ <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/tantalo-ta.htm>

³⁸Dúbnio

Informação

O Dúbnio é um elemento radioativo de número atômico 105, não é encontrado na natureza é altamente radioativo e ainda não apresenta aplicações práticas, apenas experimentais.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Difícilmente as pessoas entrarão em contato com quantidades significativas do elemento dúbnio, por conta de suas características sintéticas. Contudo, por ser um elemento radioativo, sua manipulação deve ocorrer de forma adequada, uma vez que seus decaimentos radioativos geram partículas e radiações com potencial ionizante, as quais podem causar doenças graves, como câncer.

Descobrimento

A descoberta do elemento 105 foi relatada pela primeira vez em abril de 1968 por uma equipe do Instituto Conjunto de Pesquisa Nuclear (JINR) em Dubna, agora na Rússia. Liderados pelo físico nuclear soviético Georgy Flerov.

No final de abril de 1970, cientistas do Laboratório Lawrence Berkeley (LBL), em Berkeley, os EUA conseguiram produzir o elemento 105. Embora suas tentativas de duplicar o experimento soviético tivessem fracassado, o cientista nuclear americano Albert Ghiorso e seus colegas obtiveram sucesso bombardeando um alvo califórnio-249 usando íons de nitrogênio-15.



Db

³⁹Cromo

Informação

Cromo é um metal de coloração acinzentada, duro e lustroso. Em temperatura ambiente, resiste bem aos ataques químicos, como de soluções ácidas ou básicas, com exceção de HCl e H₂SO₄ diluídos.

Utilidade do dia a dia

A indústria metalúrgica é a grande consumidora de cromo, com cerca de 80% de todo o cromo produzido, isso porque o cromo é capaz de formar a liga ferrocromo, fonte básica para a obtenção do aço inoxidável e outras ligas especiais. Já na indústria química o cromo é utilizado de diversas formas como catalisador, inibidor de corrosão, em cromagem, em pigmentos, em compostos de tingimento.

Descobrimento

O nome cromo vem do grego chroma, que significa cor. Tendo também dado o nome a esse elemento, sua descoberta se deu pelo farmacêutico e químico francês Louis Nicolas Vauquelin, no ano de 1797, quando ele percebeu o cromo ao estudar o minério crocoíta, PbCrO₄.



Cr

caracteristicas-usos/

³⁹<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/cromo.htm>

osidades.com/dubnio-

⁴⁰Molibdênio

Informação

O molibdênio, em sua forma metálica, apresenta uma coloração cinza-prateada, sendo considerado um metal de grande dureza.

Utilidade do dia a dia

Entre os seus usos, destaca-se o seu grande papel como melhorador de propriedades físicas e químicas de ligas metálicas, incluindo o aço. Também tem grande importância na composição de catalisadores e atua em diversas enzimas essenciais. É um micronutriente para as plantas, principalmente as leguminosas.

Descobrimento

Foi descoberto pelo farmacêutico sueco Carl Wilhelm Scheele.



Mo

⁴¹Tungstênio

Informação

O Tungstênio é um metal de transição externa muito resistente à corrosão. É sólido, apresenta coloração branco-acinzentado e brilhante nas condições ambiente.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Ligas metálicas resistentes a altas temperaturas e corrosão; Peças aeroespaciais; Armamentos e munição; Brocas de perfuração; Filamentos de tungstênio para lâmpadas incandescentes. Eletrodos para processo de soldagem a arco; Catalisadores; Lubrificantes para condição operacional de até 500°C (sob forma de WS2).

Descobrimento

Foi descoberto pelo farmacêutico sueco Carl Wilhelm Scheele.



W

quimicos/molibdenio/

⁴¹<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/molibdenio.htm>

infoescola.com/elementos-

⁴²Seabórgio

Informação

O Seabórgio é um elemento químico sólido a 25 °C pertencente à classe dos metais de transição, metálico, preparado por síntese, de cor branco-prateada ou acinzentada.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O seabórgio não se encontra presente na Natureza. Se este se encontrasse presente constituiria um risco devido à sua perigosa radiação. Nunca foi observada a formação de grandes quantidades deste elemento sendo este sintetizado em pequeníssimas quantidades.

Descobrimento

Sua descoberta data de 1974, sendo creditada ao grupo americano liderado por Albert Ghiorso e que tinha a contribuição de Glenn Seaborg, cujo nome originou o termo seabórgio. Darleane Hoffman a química nuclear americana, fez parte do time de pesquisadores que descobriu o Seabórgio.



Sg

⁴³Manganês

Informação

Manganês é o nome dado a um metal branco cinzento distribuído em diversos ambientes geológicos, encontrando-se na forma de óxidos, hidróxidos, silicatos e carbonatos.

Utilidade do dia a dia

O manganês puro é muito quebradiço para ser utilizado como metal puro, e, portanto, é adicionado em ligas para aprimorar qualidades de outros metais; a segunda maior aplicação do manganês é em ligas de alumínio. Presente nas escavadeiras, trilho de trem.

Descobrimento

O famoso químico Carl Wilhelm Scheele propôs em 1774 que a pirolusita conteria um novo elemento químico, suspeita que foi confirmada posteriormente pelo químico sueco Johan Gottlieb Gahn no mesmo ano, que se tornou assim o descobridor oficial do Manganês.



Mg

⁴²<https://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/seaborgio>

⁴³<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/manganes/> <https://www.tabelaperiodica.org/usos-e-aplicacoes-do-manganes/> <https://diariodonaturalista.com.br/perfil-do-elemento-manganes/>

⁴⁴Tecnécio

Informação

É um metal de transição e foi o primeiro elemento a ser produzido artificialmente na história da humanidade. Na sua forma metálica, ele é cinza prateado e escurece lentamente em contato com o ar.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O tecnécio não é encontrado na superfície terrestre, foi obtido pela primeira vez na Itália através do bombardeamento de Molibdênio por nêutrons. Pode ser encontrado aparentemente na composição de algumas estrelas.

O Tecnécio-99m é uma variante do elemento químico Tecnécio, que apresenta características físicas ideais para aplicação em Medicina Nuclear diagnóstica. O Tecnécio-99m é atualmente o radionuclídeo mais importante para a preparação de radiofármacos que tem a finalidade diagnóstica. Suas características físicas.

Descobrimento

Diante de muitos impasses, a descoberta oficial do elemento 43 foi creditada ao italiano Emilio Segré, que teve ajuda de seu grupo de pesquisadores, em 1937. Segré e sua equipe obtiveram sucesso por meio da manipulação de uma amostra de molibdênio, que foi bombardeada por deutério por vários meses.



Tc

⁴⁵Rênio

Informação

O rênio é um metal de coloração branco-prateada considerado um dos elementos mais raros do planeta.



Utilidade do dia a dia

Os principais usos do rênio estão na fabricação de superligas metálicas (ligas metálicas de alto desempenho) com alta resistência à temperatura e na fabricação de catalisadores platina-rênio (Pd-Re). Essas superligas em que o rênio é aplicado são utilizadas para a fabricação de lâminas de turbinas para motores de aviões a jato.

Descobrimento

Ela descobriu elemento Rênio em 1925. Como também a ideia da fissão. Nascida em Tacke, era engenheira química e deixou a indústria para estudar elementos perdidos. Em 1925, ela começou como pesquisadora não remunerada do Instituto Imperial Físico e Técnico em Berlim.

Ida Noddack



Re

⁴⁶Bário

Informação

Bário é um metal pesado, tóxico, reativo, macio de cor prata, e com alta capacidade de oxidação.

Tóxico



Utilidade do dia a dia

O carbonato de bário é usado como veneno para ratos e também pode ser usado para a fabricação de vidros e tijolos; O nitrato de bário e cloreto de bário produzem chamas verdes em foguetes pirotécnicos.

Descobrimento

O bário (do grego "barys" que significa "pesado") foi primeiramente identificado em 1774 por Carl Scheele num minério de espato denominado "pedra de Bolonha" (baritina), do qual extraiu um mineral de sulfato insolúvel em água. Devido a sua elevada densidade este mineral foi chamado de "barote" por Guyton de Morveau, mudado por Antoine Lavoisier para barita. O bário foi isolado em 1808, pela eletrólise do cloreto de bário, por Sir Humphry Davy na Inglaterra.



Bh

⁴⁷Ferro

Informação

O nome ferro é derivado do latim ferrum, é um metal maleável, tenaz, de coloração branco-acinzentada apresentando propriedades magnéticas; é ferromagnético à temperatura ambiente, assim como o Níquel e o Cobalto. É duro e resistente, mas ao mesmo tempo é maleável e dúctil.

Utilidade do dia a dia

O ferro, atualmente, é utilizado extensivamente para a produção de aço, liga metálica para a produção de ferramentas, máquinas, veículos de transporte (automóveis, navios, etc), como elemento estrutural de pontes, edifícios e uma infinidade de outras aplicações. Ele também tem uma história importante na medicina devido ao papel que desempenha na biologia dos animais, em particular na respiração.

Descobrimento

Não se pode atribuir a descoberta do ferro, enquanto elemento químico, a ninguém em particular. O ferro já era conhecido na antiguidade, sendo mesmo possível encontrá-lo, na natureza, na forma metálica, normalmente associado ao níquel, em materiais provenientes de meteoritos. Em 1898, em um laboratório mal-iluminado no Instituto de Pesquisa de Íons Pesados em Darmstadt, Alemanha Peter Armbruster e Gottfried Münzenberg repetiram pela enésima vez um experimento. Um alvo de Bismuto-209 foi bombardeado por átomos de Ferro-58. Graças aos estudos de Lise com difusão de partículas Alfa foi fundamental para que Ernest Rutherford refinasse seu modelo atômico.

Lise Meitner



Fe

[wikipedia.org/wiki/B%C3%A1rio](https://pt.wikipedia.org/wiki/B%C3%A1rio)

⁴⁸Rutênio**Informação**

O rutênio é um dos metais pertencentes ao grupo conhecido como Metais do Grupo da Platina, ele tem como características baixa reatividade e grande resistência à corrosão.

Utilidade do dia a dia

Na indústria, a aplicação do rutênio em ligas metálicas é muito bem-vista, uma vez que melhora as propriedades físico-químicas do produto. Por exemplo, a adição de 0,1% em massa de rutênio ao titânio faz sua resistência à corrosão aumentar 100 vezes. Porém, boa parte do rutênio é aplicada em estudos e em desenvolvimento de seus produtos envolvendo catalisadores à base de rutênio integraram a técnica de metátese em síntese orgânica.

Descobrimiento

Karl Karlovitch Klaus é comumente considerado o descobridor do rutênio. Em 1844, ele demonstrou que o composto observado por Jakob Osann em 1827 consistia em um óxido impuro do rutênio.

Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (rutênio).

Julia Lermontova,**Ru**⁴⁹Ósmio**Informação**

O ósmio é um metal brilhante, com coloração branco-azulada, bastante duro e quebradiço, mesmo em altas temperaturas. É pertencente ao grupo chamado Metais do Grupo da Platina.

Utilidade do dia a dia

É usado como melhorador de ligas metálicas, além de ser utilizado na produção de pontas para canetas-tinteiro.

Descobrimiento

Foi descoberto por Smithson Tennant, um químico inglês.

Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (ósio).

Julia Lermontova**Os**

⁴⁸<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/rutenio-ru.htm>,

Fonte:<http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>

⁴⁹ <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/osmio-os.htm>,

Fonte:<http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>

⁵⁰Hássio

Informação

O hássio é um elemento sintético e o mais pesado do grupo 8. É um elemento radioativo e instável. Dados teóricos e experimentais confirmam que suas propriedades se assemelham aos elementos mais leves do seu grupo.

Radioativo

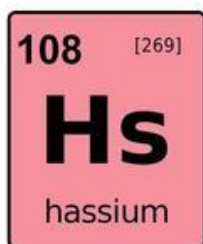


Utilidade do dia a dia

Como todos os elementos desse grupo, não é encontrado na natureza, sendo sintético, além de radioativo e instável. O hássio não apresenta aplicações práticas. Além disso, não se tem conhecimento sobre suas reações com o ar, a água, os halogêneos, os ácidos e as bases.

Descobrimento

Foi sintetizado pelo Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) em Darmstádio, Alemanha.



Hs

⁵¹Cobalto

Informação

É um metal branco acinzentado com propriedades magnéticas e físicas similares ao ferro e ao níquel. É estável no ar e inerte e não reage com a água, porém pode ser atacado por ácidos. Cobalto-60 é um isótopo radioativo sintético de cobalto.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Os sais de cobalto ainda são utilizados na confecção de pigmentos para cerâmica, enquanto sua forma metálica é explorada na indústria metalúrgica para a produção de tipos de aço. Já os óxidos de cobalto podem ser utilizados como catalisadores na indústria química. Está presente na vitamina B12.

Descobrimento

Foi isolado pelo químico sueco Georg Brandt, em 1735.



Co

⁵⁰<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/hassio-hs.htm> <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/hassio/>
⁵¹<https://pt.vecteezy.com/arte-vetorial/6597434-elemento-quimico-da-tabela-periodica>

⁵¹<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/cobalto.htm>

⁵²Ródio

Informação

O ródio é um metal dúctil de coloração branco prateado, sendo um ótimo refletor de luz. Não é atacado pelos ácidos, porém dissolve-se em água régia ou ácido sulfúrico (H₂SO₄).

RADIOATIVO



Utilidade do dia a dia

Principal aplicação deste elemento é como agente ligante para endurecer platina e paládio. Estas ligas são usadas em bobinas de fornos, buchas para a fabricação da fibra de vidro, componentes de termopares para elevadas temperaturas, eletrodos de ignição (velas) para aeronaves e cadinhos para laboratório.

Descobrimento

Foi descoberto em 1803 por William Hyde Wollaston. Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (Ródio).

Julia Lermontova



Rh

⁵³Írídio

Informação

O írídio é um metal de transição branco assemelhando-se à platina, mas com uma tonalidade ligeiramente amarelada. Devido a sua extrema dureza e grande fragilidade é difícil de ser moldado ou trabalhado. O írídio é o metal mais resistente à corrosão conhecido.

Radioativo



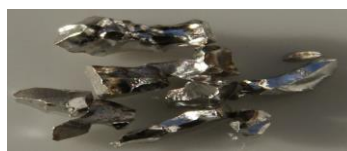
Utilidade do dia a dia

O principal uso do írídio, devido à sua dureza, é como agente endurecedor em ligas de platina. Também é usado em lentes de óculos de sol, como um catalisador, para fabricar cadinhos e outros dispositivos que requerem altas temperaturas.

Descobrimento

O írídio foi descoberto em 1803 por Smithson Tennant em Londres, Inglaterra. Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (Írídio).

Julia Lermontova



Ir

⁵²Fonte: <http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/R%C3%B3dio>

⁵³Fonte: <http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ir%C3%ADdio>

⁵⁴Meitnério

Informação

O Meitnério é um elemento químico sintético. O nome meitnério foi sugerido para homenagear a física austríaca Lise Meitner, pioneira junto com Otto Hahn no desenvolvimento da fissão nuclear, técnica que permitiu a criação de bombas atômicas e a construção de usinas nucleares para a geração de energia termoeletrônica.

⚠ A parte de meitnério com número atômico 109 não foi encontrada no universo.

Utilidade do dia a dia

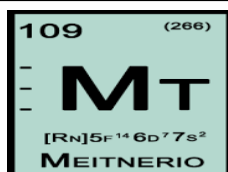
Não é encontrado na crosta terrestre e sua única forma de obtenção é sintética, por meio de reações de fusão nuclear. Se este se encontrasse presente constituiria um risco devido à sua perigosa radiação. Nunca foi observada a formação de grandes quantidades de meitnério uma vez que este decai muito rapidamente devido à emissão de partículas alfa.

Descobrimiento

Foi descoberto por P. Ambruster, G. Münzenberg e colaboradores em 1982, em Damstadt na Alemanha.

Foram os cálculos e estudos de Lise Meitner que convenceram os pesquisadores de que o núcleo havia se partido, eles não incluíram o nome dela na publicação do resultado, e nem a creditou quando eles foram laureados com o Nobel de química em 1945.

Lise Meitner



Mt

⁵⁵Níquel

Informação

O níquel é um elemento metálico que em sua forma pura, é um metal de coloração branco-prateada, levemente duro, maleável, com boa resistência à corrosão. O níquel também se destaca pelo seu magnetismo, que o transforma em ímã em contato com campos magnéticos.

Utilidade do dia a dia

É muito utilizado na composição do aço inoxidável, na cunhagem de moedas e na fabricação de baterias. Nos países industrializados, estima-se que cerca de 70% do níquel seja utilizado na siderurgia, para fabricação de aço inoxidável. O restante é direcionado para produção de ligas não ferrosas, galvanoplastia, ligas de aço, fundição, laminação, entre outros usos. Na biologia, podemos dizer que o níquel é essencial para a sobrevivência de diversos microrganismos que vivem em nosso intestino.

Descobrimiento

O níquel só foi catalogado como um novo elemento em 1751, quando isolado pela primeira vez pelo químico sueco Axel Fredrik Cronstedt, quando ele tentava extrair o cobre do pigmento niquelina (composto utilizado para colorir vidro). O nome do elemento vem do alemão kupfernickel, utilizado para designar o “falso cobre.”



Ni

⁵⁴<https://www.portalsaofrancisco.com.br/quimica/meitnerio>,
<https://escolaeducacao.com.br/meitnerio/><https://pt.wikipedia.org/wiki/Meitn%C3%A9rio>

⁵⁵<https://brasilescuela.uol.com.br/quimica/niquel.htm>

⁵⁶Paládio**Informação**

O paládio é um metal branco prateado parecido com a platina, não se oxida com o ar, e é o elemento do grupo da platina de menor densidade e menor ponto de fusão. É macio e dúctil quando aquecido, aumentando consideravelmente sua dureza e resistência quando trabalhado a frio.

Utilidade do dia a dia

Utilização como catalisador heterogêneo de reações (é um ótimo absorvedor de hidrogênio) assim como, é empregado na destilação de componentes do petróleo e na fabricação de conversores catalíticos dos automóveis); Fabricação de contatos eletromecânicos (como relays); na odontologia, para reparos nos dentes (próteses); na medicina, em geral, sob forma de instrumentos cirúrgicos; sob forma de dicloreto de paládio, absorve monóxido de carbono. Sendo, então, utilizado em detectores desse gás; Como liga com o ouro (junto a outros metais, como prata ou níquel), gerando por consequência o ouro-branco.

Descobrimento

O paládio foi descoberto em 1803 em Londres, Inglaterra, pelo cientista William H. Wollaston. O nome paládio deriva do nome do asteroide Pallas. Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina (Paládio).

Julia Lermontova

Pd

⁵⁷Platina**Informação**

A platina é um elemento químico metálico pertencente à classe dos metais de transição, bi ou tetravalente de cor branco-acinzentada, maleável e dúctil. Esse metal recebeu esse nome porque é o diminutivo da palavra "plata", que significa "prata" em espanhol.

Utilidade do dia a dia

Fabricação de peças resistentes à corrosão; Eletrodos em pilhas e em processos de eletrólise que necessitam de eletrodos inertes (que não participam da reação de oxirredução); Na indústria petroquímica; Manufatura de joias.

Descobrimento

Em 1802, as primeiras amostras de platina foram obtidas pelos ingleses Wollaston e Tennant. Na natureza, a platina é encontrada exclusivamente em rochas, ou seja, minérios, principalmente associada a metais como cobre e níquel. Julia Lermontova refinou os processos de separação dos metais do grupo da platina.

Julia Lermontova

Pt

⁵⁶Fonte: <http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pal%C3%A1dio>, <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/paladio/>

⁵⁷Fonte: <http://safetvalve.blogspot.com/2009/05/i-visited-gottingen-recently-and-spent.html>, <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/platina>, [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$platina](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$platina)

⁵⁸Darmstádio

Informação

Darmstádio é um elemento químico sintético razoavelmente novo, possui núcleo atômico mais estável, sólido a temperatura ambiente, e possui pontos de fusão e ebulição desconhecidos.

Altamente Radioativo



Utilidade do dia a dia

Este elemento não possui aplicação biológica, não é encontrado naturalmente e por ser altamente radioativo não é usado em nenhuma área além da pesquisa até os dias atuais

Descobrimento

O darmstádio foi descoberto 9 de novembro de 1994, por um grupo de cientistas na Alemanha constituída por S. Hofmann, V. Ninov, F. P. Seu nome foi dado devido à cidade em que foi produzido e descoberto pela primeira vez, chamada Darmstadt



Ds

⁵⁹Cobre

Informação

O cobre é um metal de transição avermelhado, com alta condutibilidade elétrica e térmica. Se exposto ao ar úmido, o cobre forma uma capa aderente e impermeável de carbonato básico de coloração verde. Ele pode ser encontrado, na forma metálica, na natureza. Além disso, dá vida a diversos minerais.

Utilidade do dia a dia

O cobre é utilizado na produção de materiais condutores de eletricidade (fios e cabos), bem como em ligas metálicas (latão e bronze). Em tubos de condensadores e encanamentos; Eletroímãs; Motores elétricos; Interruptores e relés, tubos de vácuo; Magnetrons de fornos micro ondas.

Descobrimento

Estima-se que o cobre tenha sido descoberto em 9 mil anos a.C., no Oriente Médio.



Cu

⁵⁸<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/darmstadtio/>,
<https://www.tabelaperiodica.org/darmstadtio/>

⁵⁹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Cobre>, <http://abccobre.org.br/entenda-as-principais-caracteristicas-e-aplicacoes-do-cobre/>

⁶⁰Prata**Informação**

A prata é um elemento químico metálico pertencente à classe dos metais de transição, monovalente de cor branco-brilhante, dúctil e clara. Na Natureza, ela encontra-se frequentemente no estado puro, juntamente, em geral, com ouro e cobre.

Utilidade do dia a dia

Produção de baterias de alta capacidade; Produção de pinturas utilizadas em circuitos impressos; Produção de explosivos (prata presente em sais inorgânicos); utilizada em fotografia convencional (prata presente em sais inorgânicos).

Descobrimento

A prata foi descoberta na Pré-História, depois da descoberta do ouro e do cobre (cerca de 3000 a. C.).



Ag

⁶¹Ouro**Informação**

O ouro quando puro é um metal de cor amarela, brilhante, denso, bastante maleável e dúctil que reage com cloro e bromo, entretanto não reage com os demais elementos.

Utilidade do dia a dia

Um dos usos mais tradicionais do ouro é o de fabricação de moedas, entretanto atualmente tem larga aplicação também na confecção de jóias (anéis, relógios, colares) e medalhas olímpicas na forma de ligas, além de confecção de componentes eletrônicos. Pode ser empregado também no recobrimento de materiais biológicos, para análise em microscópio eletrônico de varredura.

Descobrimento

É conhecido desde a Antiguidade tendo relatos sobre sua existência em hieróglifos escritos no Egito por volta do ano 2600 a.C e também na Bíblia Sagrada. Arqueólogos sugerem tenha sido o primeiro metal utilizado pela humanidade, com as primeiras civilizações no Oriente médio.



Au

⁶⁰[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$prata](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$prata), <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elemento-quimico/prata/>

⁶¹<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/ouro/>

⁶²[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$roentgenio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$roentgenio), <https://pt.dreamstime.com/elemento-qu%C3%ADmico-roentg%>

Informação

O roentgênio, é um elemento químico sólido a 25 °C, metálico pertencente à classe dos metais de transição, preparado por síntese, de cor branco-prateada ou acinzentada.

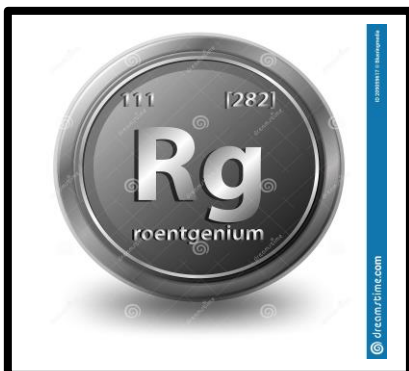
Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

O roentgênio não se encontra presente na Natureza. Se este se encontrasse presente constituiria um risco devido à sua radiação perigosa.

Descobrimento

O roentgênio foi descoberto a 8 de dezembro de 1994, por uma equipa constituída pelos cientistas S. Hofmann, V. Ninov, F. P. Hessberger, Peter Armbruster, Gottfried Munzenber, H. Folger e seus colaboradores, na Alemanha.



Rg

⁶³Zinco**Informação**

Em temperatura ambiente, o zinco é encontrado em estado sólido. Corresponde a um metal de coloração branco-azulada.

Utilidade do dia a dia

O zinco é bastante utilizado na galvanização do aço ou ferro, protegendo esses metais contra a corrosão. Outra utilidade é na fabricação de ligas metálicas. O óxido de zinco é usado nas indústrias de tintas, além dos setores farmacêutico, cosmético e têxtil. O zinco ainda é muito utilizado na fabricação de telhas, pilhas e baterias secas.

Descobrimento

O zinco foi descoberto em 1746, na Alemanha, pelo cientista Andreas Marggraf.



Zn

⁶³<https://www.todamateria.com.br/zinco/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Zinco>

⁶⁴Cádmio**Informação**

Em sua forma metálica, apresenta coloração branco acinzentada ou branco azulada, é um metal reativo, com baixas taxas de corrosão além de ser macio (pode ser cortado com uma faca) e dúctil.

Utilidade do dia a dia

É aplicado na produção das baterias níquel-cádmio, na fabricação de pigmentos, em células fotovoltaicas, entre outros.

Descobrimento

O cádmio foi descoberto em 1817 em Londres, Inglaterra, pelo químico inglês Sir Humphrey Davy (1778-1829). O nome cádmio deriva do latim cadmia que significa calamina.



Cd

⁶⁵Mercurio**Informação**

É um metal prateado que na temperatura normal é líquido e inodoro. Não é um bom condutor de calor comparado com outros metais, entretanto é um bom condutor de eletricidade. Estabelece liga metálica facilmente com muitos outros metais como o ouro ou a prata produzindo amálgamas. É insolúvel em água e solúvel em ácido nítrico. Quando a temperatura é aumentada transforma-se em vapores tóxicos e corrosivos mais densos que o ar.

Utilidade do dia a dia

Seu uso mais antigo, desconsiderando a sua aplicação na mineração do ouro e da prata, foi na fabricação de espelhos, ainda usado atualmente. Também é utilizado em instrumentos de medidas (termômetros e barômetros), lâmpadas fluorescentes e como catalisador em reações químicas. É utilizado na indústria de explosivos e em odontologia como elemento principal para obturação de dentes. Atualmente foi substituído nos tratamentos dentários pelo bismuto que apresenta propriedades semelhantes, porém ligeiramente menos tóxico.

Descobrimento

O mercúrio já era um conhecido de chineses e hindus, em torno de 2000 a.C, sendo também encontrado em tumbas no Egito, em 1500 a.C. Todavia, por volta de 500 a.C.



Hg

⁶⁴<https://pt.dreamstime.com/photos-images/c%C3%A1dmio.html>,
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/cadmio>, htm [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$cadmio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$cadmio)
⁶⁵[https://pt.wikipedia.org/wiki/Merc%C3%BArrio_\(elemento_qu%C3%ADmico\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Merc%C3%BArrio_(elemento_qu%C3%ADmico))
<https://conhecimentocientifico.com/mercurio-metal-elemento-quimico/>

⁶⁶Copernício**Informação**

É um elemento superpesado, radioativo, e seus isótopos se deterioram através da emissão alfa ou de fissão espontânea com meia-vida extremamente curta. Alguns pesquisadores lhe atribuíram o nome de "eka-mercúrio" devido a algumas semelhanças com este elemento. É, provavelmente, metálico, líquido, de aspecto prateado. Ele é previsto para ter um baixo ponto de fusão e de ebulição e ser altamente volátil à temperatura ambiente.

**Utilidade do dia a dia**

O Copernício é um elemento sintético extremamente radioativo que não ocorre na natureza e só pode ser criado em laboratório. Porém não há usos conhecidos fora do laboratório

Descobrimento

Este elemento foi criado em 9 de fevereiro de 1996 no "Gesellschaft für Schwerionenforschung" (GSI) em Darmstadt, Alemanha, por uma equipe chefiada por Peter Armbruster e Sigurd Hofmann. A IUPAC confirmou a descoberta em 11 de junho de 2009. Foi conhecido como "unúmbio", um nome sistemático e temporário, dado pela IUPAC, até julho de 2009, quando foi batizado como Copernicium, em homenagem a Nicolau Copérnico.



Cn

⁶⁷Boro**Informação**

O boro tem aspecto de pó, sólido à temperatura ambiente, amorfo, de cor cinza escuro, não é um bom condutor. Possui alta resistência mecânica, elevada dureza e baixa reatividade.

Utilidade do dia a dia

Utilizado pelos artesãos europeus na fabricação de joias devido a sua aparência lustrosa, aplicado na fabricação de vidros temperados (vidros resistentes), na fabricação de velas, na fabricação de produtos anticorrosivos, usado em análises químicas de óxidos. Fibras compostas de boro são resistentes e leves, sendo aplicadas em equipamentos aeroespaciais e produtos esportivos, como taco de golfe, raquetes e varas de pesca.

Descobrimento

O boro foi classificado como elemento químico, em 1824, por Jacob Berzelius, considerado pai da química moderna, ele obteve o elemento pela redução do sal fluoreto de boro, ainda assim, não o isolando completamente. Apenas em 1909, nos Estados Unidos, Ezekiel Weintraub conseguiu, mediante uma mistura de cloreto de boro (BCl₃) vaporizado e hidrogênio, isolar totalmente o elemento boro.



B

⁶⁶<https://escolaeducacao.com.br/copernicio/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Copern%C3%ADcio>, <https://www.tablaperiodica.org/copernicio/>

⁶⁷<https://brasilescuela.uol.com.br/quimica/boro.htm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Boro>

⁶⁸Alumínio

Informação

O alumínio é um metal leve, macio e resistente. Possui um aspecto cinza prateado e fosco, devido à fina camada de óxidos que se forma rapidamente quando exposto ao ar. O alumínio não é tóxico como metal, não magnético, e não cria faíscas quando exposto a atrito.

Utilidade do dia a dia

Usado como material estrutural em aviões, barcos, automóveis, tanques, blindagens, embalagens como papel de alumínio, latas, em janelas, portas, divisórias, grades, Utensílios de cozinha, ferramentas e Transmissão elétrica.

Descobrimento

O alumínio foi descoberto em 1825, em Copenhaga, Dinamarca, pelo físico dinamarquês Hans Christian Oersted (1777-1851) no primeiro momento não obteve tanta repercussão e no segundo momento na Alemanha pelo químico Friedrich Woehler (1800-1882) onde foi aceito pela comunidade cientista.



Al

⁶⁹Gálio

Informação

O gálio é um metal mole, grisáceo no estado líquido e prateado brilhante ao solidificar. Quando sólido desagrega a baixas temperaturas pois funde ao redor da temperatura ambiente.

Utilidade do dia a dia

A aplicação principal do gálio está na indústria de produção de semicondutores: pode-se fabricar, por exemplo, diodos, LEDs, ou transistores assim como, servir de dopante, para alterar as propriedades de determinado semicondutor. Além de sensores de temperatura, luz e campos magnéticos.

Descobrimento

O gálio foi descoberto em 1875, em Paris, França pelo químico francês Paul Emile Lecoq de Boisbaudran. O nome gálio deriva do latim Gallia que significa França.



Ga

⁶⁸<https://pt.wikipedia.org/wiki/Alum%C3%ADnio>,
<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/aluminio.htm>

⁶⁹<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/galio/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1lio>

⁷⁰Índio**Informação**

Índio é um metal de transição muito macio, maleável e facilmente fundível.

Utilidade do dia a dia

O índio é utilizado na produção de ligas metálicas empregadas na fabricação de semicondutores, e em reatores nucleares, como capturador de nêutrons.

Descobrimento

O índio foi descoberto por Ferdinand Reich um químico alemão.



In

⁷¹Tálio**Informação**

O tálio é um elemento químico mole e maleável e, a temperatura ambiente, encontra-se no estado sólido. Ele é moderadamente reativo. Seus compostos se situam no limite entre aqueles com caráter iônico e covalente. Muitos de seus compostos são covalentes quando anidros, mas formam íons em solução. Os compostos de tálio são extremamente tóxicos.

Utilidade do dia a dia

Atualmente é usado em detectores de radiação infravermelha, radiação gama, e em medicina nuclear. É encontrado e obtido a partir do mineral pirita.

Descobrimento

O tálio foi descoberto em 1861 em Londres, Inglaterra, pelo cientista Sir William Crookes.



Ti

Tóxico



⁷⁰<https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elemento-quimico/indio/>

⁷¹<https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elementoquimico/talio/>[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$talio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$talio) <https://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%A1lio>

⁷²Nihônio**Informação**

Nihônio, é um transurânico, provavelmente um sólido de aspecto prateado. Ainda não se conhecem compostos do nihônio, pois o elemento foi obtido em quantidades muito pequenas e seu tempo de desintegração radioativa é curto demais para serem preparados seus compostos. Julgando por sua posição na tabela periódica, especula-se que suas propriedades sejam semelhantes às do tálio.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

Não são encontradas aplicações para este elemento químico e pouco ainda foi produzido do mesmo em termos de quantidade, portanto seu uso está restrito a pesquisa assim como a maioria dos elementos químicos sintéticos.

Descobrimento

Dawn Shaughnessy descobriu o Nihônio e mais cinco elementos químicos da tabela periódica. O nome foi adotado oficialmente pela IUPAC em 31 de maio de 2012.

Dawn Shaughnessy

Nh

⁷³Carbono**Informação**

O carbono é um não metal do grupo 14 ou família 4A, segundo período. Possui seis elétrons, seis prótons e três isotopos naturais de massa 12, 13 e 14, sendo o último radioativo. Apresenta-se em estado sólido para condições normais de temperatura e pressão.

Utilidade do dia a dia

o carbono possui várias utilizações, que vão desde usinas de produção de energia até a fabricação de joias.

Descobrimento

O carbono foi descoberto na Pré-História, aproximadamente, em 3750 a. C. Na época sabia-se do composto em forma de brasa ou fuligem. Foi designado como carbono, nome que provém do latim carbo, que significa carvão, em 1789, por Antoine Laurent Lavoisier, mas apenas no século XIX que suas propriedades físico-químicas, suas interações moleculares e seu comportamento atômico começaram a ser estudados por Friedrich August Kekulé e Archibald Scott Couper.

Matilda Brook

Ficou conhecida por descobrir o antídoto para o envenenamento por monóxido de carbono no ano de 1932.



C

⁷²Fonte: <https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy>

⁷³<https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/carbono.htm> <https://www.state.is/news/a-historia-da-ciencia-escrita-por-mulheres-parte-1> <https://blogs.opovo.com.br/id/2022/02/17/conheca-matilda-brooks-cientista>

⁷⁴Silício**Informação**

O silício é o elemento da família do carbono, ele é sólido duro, cuja estrutura cristalina é parecida com a do diamante, possui cor cinza e um brilho metálico, sendo que seu nome vem de sílex ou silicis, que significa “pedra dura”. À temperatura ambiente, o silício encontra-se no estado sólido.

Utilidade do dia a dia

A aplicação mais conhecida do silício é em semicondutores, usados em componentes de circuitos e chips eletrônicos. O Silício Quelado é um suplemento mineral indicado para a pele, unhas e cabelo, contribuindo para a sua saúde e estrutura.

Descobrimento

Foi descoberto pelo químico sueco Jöns Jacob Berzelius, em 1823.



Si

⁷⁵Germânio**Informação**

O germânio é um metal sólido, duro, cristalino, de coloração branco acinzentada, lustroso, quebradiço, que conserva o brilho em temperaturas ordinárias.

Utilidade do dia a dia

As aplicações do germânio estão nas Fibras ópticas, Radares, amplificadores de guitarras elétricas, ligas metálicas de SiGe em circuitos integrados de alta velocidade, óptica de infravermelhos, lentes, com alto índice de refração, em joias é usado 12% de germânio, em quimioterapia, como elemento endurecedor do alumínio, magnésio e estanho.

Descobrimento

Foi descoberto em 1886 pelo químico alemão Clemens Winkler quando analisava um minério de Freiberg, da Saxônia, o germânio teve, no entanto, sua existência prevista 15 anos antes por Mendeleiev, que o chamou aca-silício.



Ge

⁷⁴<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/siliciohtm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sil%C3%ADcio>

⁷⁵<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Germ%C3%A2nio>.

⁷⁶Estanho

Informação

O estanho é um metal branco prateado, atóxico, maleável, altamente dúctil, de baixo ponto de fusão e altamente cristalino. Quando uma barra de estanho é quebrada produz um ruído denominado "grito de lata" ("grito de estanho") causada pelos cristais quando são rompidos. Este metal resiste à corrosão quando exposto à água do mar e água potável, porém pode ser atacado por ácidos fortes, bases e sais ácidos.

Utilidade do dia a dia

O estanho foi muito usado na indústria automotiva para revestimento e acabamento da lataria. ele é usado como revestimento misturado ao zinco no aço para impedir a corrosão e evitar a eletrólise. O estanho também é muito usado em telhas, correntes e âncoras. Os recipientes de aço blindados com estanho (folhas de flandres) são usados extensivamente para a conservação de alimentos, e desta forma é um grande mercado para o estanho metálico.

Descobrimento

O estanho (do latim stagnun vulgarizado para stannun na Idade Média) é um dos metais conhecidos há mais tempo, e foi usado como um dos componentes do bronze desde a antiguidade em torno de 700 aC, na província de Yunnan.



Sn

⁷⁷Chumbo

Informação

O chumbo é um metal pesado tóxico de coloração branca-azulada, tornando-se acinzentado quando exposto ao ar. Muito macio, altamente maleável, baixa condutividade elétrica e altamente resistente à corrosão.



Utilidade do dia a dia

O mais amplo uso do chumbo é na fabricação de acumuladores. Outras aplicações importantes são na fabricação de forros para cabos, elemento de construção civil, pigmentos, soldas suaves e munições. A fabricação de chumbo tetra etílico (TEL) vem caindo muito em função de regulamentações ambientais cada vez mais restritivas no mundo no que se diz respeito à sua principal aplicação que é como aditivo na gasolina. No caso do Brasil desde 1978 este aditivo deixou de ser usado como antidetonante.

Descobrimento

Acredita-se que a fundição do chumbo começou há 9 000 anos e o artefato mais antigo é uma estatueta encontrada no templo de Osíris e datado em cerca de 3 800 a.C. Por volta de 3 000 a.C. há evidências que os Chineses já produziam este metal. Na década de 1910, Alice Hamilton comprovou a toxicidade do chumbo e seus malefícios para as pessoas.

Alice Hamilton



Pb

⁷⁶<https://pt.wikipedia.org/wiki/Estanho><https://brasilescola.uol.com.br/quimica/estanho.htm>

⁷⁷<https://pt.wikipedia.org/wiki/Chumbo>, Fonte: Smithsonian Institution/Wikimedia Commons)

⁷⁸Fleróvio**Informação**

O Fleróvio é um elemento químico sintético, transurânico, radioativo, provavelmente metálico, sólido e de aspecto prateado.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

Ainda não foram preparadas substâncias usando fleróvio, devido ao fato de ser um elemento instável e de vida muito curta, de modo que não se conseguiu ainda verificar suas propriedades químicas na prática, mas pode-se inferir que as propriedades químicas e físicas sejam similares às dos compostos de chumbo.

Descobrimento

Dawn Shaughnessy descobriu o Fleróvio e mais cinco elementos químicos da tabela periódica. O nome foi adotado oficialmente pela IUPAC em 31 de maio de 2012, em honra ao fundador do Laboratório Flerov da Rússia.

Dawn Shaughnessy**Fl****⁷⁹Nitrogênio****Informação**

O nitrogênio é um elemento comum no Universo. Estima-se que seja o sétimo elemento mais abundante na Via Láctea e no Sistema Solar. Em condições normais forma um gás diatômico (N₂), incolor, inodoro, insípido e principalmente inerte.

Utilidade do dia a dia

Muitos compostos de importância industrial, como amoníaco, o ácido nítrico, os nitratos orgânicos (propelentes e explosivos), bem como cianetos, contêm nitrogênio. Além de seus principais usos como fertilizantes e stocks de energia, o nitrogênio forma compostos orgânicos versáteis.

Descobrimento

O nitrogênio foi descoberto pelo médico escocês Daniel Rutherford em 1772, como componente separável do ar.

**N**

⁷⁸Fonte: <https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy>, <http://professoralucianekawa.blogspot.com/2015/07/flerovio-fl.html>

⁷⁹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Azoto>, <https://digichem.org/2013/02/15/como-colocar-a-mao-no-nitrogenio-liquido-e-na/>

⁸⁰Fósforo**Informação**

Fósforo significa "luz brilhante" e provém do latim "phosphorus", que por sua vez se originou no grego "phosphoros", formada de "phos" (luz) e do sufixo "phoros" (portador). Fósforo é um não metal (apesar de existir a forma alotrópica conhecida como fósforo preto que se comporta como um semi-metal, apresentando estrutura cristalina) multivalente pertencente à série química do nitrogênio, que se encontra na natureza combinado, formando fosfatos inorgânicos, inclusive nos seres vivos. Não é encontrado no estado nativo porque é muito reativo, oxidando-se espontaneamente em contato com o oxigênio do ar atmosférico, emitindo luz (fenômeno da fosforescência).

Utilidade do dia a dia

O Fósforo branco tem aplicações militares em bombas incendiárias e bombas de efeito moral, o ácido fosfórico concentrado, é importante para a agricultura, já que forma os fosfatos empregados para a produção de fertilizantes, os fosfatos são usados para a fabricação de cristais especiais para lâmpadas de sódio e no revestimento interno de lâmpadas fluorescentes, o fosfato de cálcio é utilizado como pó de confeito para bolos e outros produtos, em confeitarias. É importante para a produção de aço e bronze, o Fosfato trissódico é empregado como agente de limpeza para amolecer a água e prevenir a corrosão da tubulação. Também é usado em fósforos de segurança, pirotecnia, pastas de dente, detergentes, pesticidas e outros produtos.

Descobrimento

Foi descoberto em 1669 por Henning Brand.



P

⁸¹Arsênio**Informação**

Este elemento possui coloração cinza metálica, é encontrado sólido na temperatura ambiente, é cristalino e quebradiço. É um elemento pouco abundante na crosta terrestre e pode ser encontrado em três formas alotrópicas principalmente, são elas: cinza-metálico, amarelo e preto. O arsênio metálico é a forma mais estável; o arsênio amarelo é obtido através do resfriamento do vapor de arsênio e é fosforescente; e por fim o arsênio preto se obtém da decomposição térmica da arsina ou do resfriamento do vapor do arsênio só que de forma lenta.

Utilidade do dia a dia

As aplicações do arsênio ainda são inúmeras, porém vem diminuindo devido aos efeitos ambientais que este elemento pode provocar. O seu principal uso é como conservante de couro e madeira; também pode ser utilizado como defensivo agrícola; como substância de dopagem de semicondutores; como aditivo de ligas metálicas com chumbo e na conservação de fósseis.

Descobrimento

Foi descoberto em 1250 por Santo Alberto Magno. O primeiro que o estudou em detalhes foi George Brandt em 1633, e Johann Schröder o obteve em 1649 pela ação do carvão sobre o ácido arsênico. A Jöns Jacob Berzelius se deve as primeiras investigações acerca da composição dos compostos de arsênio.



As

Tóxico



⁸⁰<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/fosforo/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3sforo>

⁸¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ars%C3%AAnio> <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/arsenio/> <https://pt.wiktionary.org/wiki/ars%C3%AAnio#>

⁸²Antimônio**Informação**

O antimônio na sua forma elementar é um sólido cristalino, fundível, quebradiço, branco prateado que apresenta uma condutividade elétrica e térmica baixa, e evapora em baixas temperaturas. Este elemento semimetálico (metaloide) se parece aos metais no aspecto e nas propriedades físicas, mas quimicamente não se comporta como eles.

Utilidade do dia a dia

O antimônio tem uma crescente importância na indústria de semicondutores para a construção de diodos, detectores infravermelhos e dispositivos de efeito Hall. Usado como liga, este semimetal incrementa muito a dureza e a força mecânica do chumbo. Também é empregado em diferentes ligas algumas aplicações mais específicas: Baterias acumuladores; tipos de imprensa; revestimentos de cabos; almofadas e rolamentos.

Descobrimento

O antimônio era conhecido pelos chineses e babilônios desde 3000 a.C. Foi descoberto em 1450 por Thölde. O químico Jöns Jacob Berzelius usou uma abreviatura deste nome em seus escritos e assim se converteu no símbolo Sb. O antimônio foi amplamente empregado na alquimia. Há escritos sobre este elemento de Georg Bauer (Georgios Agrícola), e Basílio Valentin é o autor de O carro triunfal do antimônio, um tratado sobre o elemento.



Sb

⁸³Bismuto**Informação**

O bismuto é pesado, frágil, trivalente, cristalino, de coloração rosácea que se assemelha quimicamente ao arsênio e ao antimônio. É o mais diamagnético de todos os metais, e com a condutividade térmica mais baixa entre todos os elementos, exceto do mercúrio. De todos os metais, é o que menos conduz corrente elétrica.

Utilidade do dia a dia

Ligas metálicas são com bismuto são utilizados em soldas, fabricação de termopares e dispositivos para detectar fogo. Compostos de bismuto, livres de chumbo, são usados em cosméticos e em procedimentos médicos.

Descobrimento

A existência deste metal foi demonstrada em 1753 pelo francês Claude Geoffroy Junine. O seu mineral mais importante é a bismutinita.



Bi

⁸²<https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elemento-quimico/antimonio/>,
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Antim%C3%B4nio>

⁸³<https://pt.wikipedia.org/wiki/Bismuto>

⁸⁴Moscóvio

Informação

O moscóvio é um elemento químico sintético, de símbolo Mc e número atômico. É um elemento transurânico, radioativo, provavelmente metálico e sólido

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O Moscóvio é encontrado geralmente no estado de oxidação +3 (Mc+3), semelhante ao seu congênere mais leve, o bismuto, e não possui aplicações.

Descobrimento

Dawn Shaughnessy descobriu o Moscóvio e mais cinco elementos químicos da tabela periódica. A descoberta do elemento foi confirmada dia 28 de agosto de 2013.

Dawn Shaughnessy



115
Mc
[290]

Mc

⁸⁵Oxigênio

Informação

É um gás incolor (azul em estado líquido e sólido), inodoro e insípido, comburente, não combustível e pouco solúvel em água.

Utilidade do dia a dia

O dióxigênio é usado na respiração celular e muitas das principais moléculas orgânicas dos organismos vivos como proteínas, ácidos nucleicos, carboidratos e lípidos contêm oxigênio, além dos principais compostos inorgânicos que formam as conchas, os dentes e os ossos dos animais. A maior parte da massa dos organismos vivos é composta por oxigênio enquanto componente da água, o principal constituinte das formas de vida.

Descobrimento

O oxigênio foi descoberto autonomamente por Carl Wilhelm Scheele em Uppsala, no ano de 1773, e por Joseph Priestley em Wiltshire no ano de 1774, no entanto é Priestley quem costuma ser designado prioritariamente, uma vez que a sua obra foi a primeira a ser publicada. Reatha Clark King estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, cloro, oxigênio e hidrogênio. Toshiko Tosh Mayeda ajudou a medir a proporção de isótopos de oxigênio em conchas fossilizadas para deduzir as temperaturas dos oceanos pré-históricos e expandiu esse método para os meteoritos.

Toshiko Tosh Mayeda e
Reatha Clark King

O

⁸⁴Fonte: <https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy>, <https://escolaeducacao.com.br/moscovio/> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Mosc%C3%B3vio>

⁸⁵<https://pt.wikipedia.org/wiki/Oxig%C3%A9nio>, <https://br.depositphotos.com/stock-photos/oxig%C3%A9nio.html>

⁸⁶Enxofre**Informação**

O enxofre é um não metal de coloração amarela, mole, frágil, leve, desprende um odor característico de ovo podre ao misturar-se com o hidrogênio, e arde com chama azulada formando dióxido de enxofre.

Utilidade do dia a dia

O enxofre é usado em múltiplos processos industriais como, por exemplo, na produção de ácido sulfúrico para baterias, fabricação de pólvora e vulcanização da borracha. O enxofre também tem usos como fungicida e na manufatura de fosfatos fertilizantes.

Descobrimento

Essa substância é conhecida desde a História Antiga, contudo, somente no ano de 1777, foi reconhecido como um elemento químico por Antoine Lavoisier. Segundo historiadores, os homens pré-históricos utilizavam o elemento de pigmento para as pinturas.



S

⁸⁷Selênio**Informação**

O selênio pode ser encontrado em várias formas alotrópicas. A coloração do elemento está diretamente relacionada com suas formas alotrópicas, sendo a mais estável, a cristalina hexagonal que apresenta uma cor cinza metálica, a forma monoclínica apresenta cor vermelha e o selênio amorfo tem coloração vermelha escura tendendo ao preto. Visto que a boa parte dos compostos de selênio apresentam características tóxicas.

Tóxico**Utilidade do dia a dia**

É obtido como subproduto a partir de resíduos da purificação eletrolítica de metais nobres em âmbito industrial e também é encontrado na castanha-do-pará que é uma das fontes do elemento para os seres vivos. O selênio nas quantidades adequadas faz parte da nutrição humana e encontramos em carnes e vegetais principalmente. O elemento é utilizado no processo de fabricação do vidro, tintas como conferente de cor vermelha, no vidro comumente como descorante, em sua forma metálica na fabricação de células fotovoltaicas devido a sua propriedade de transformar energia luminosa em energia elétrica e como catalisador em reações químicas.

Descobrimento

] Foi descoberto por J.J. Berzélius no ano de 1817, movido pela afirmação de Martin Klaprot, de que a coloração residual, de um subproduto da fabricação do ácido sulfúrico tratava-se de telúrio, porém Berzélius não satisfeito com as afirmações submeteu à amostra a análise concluindo que, o resíduo se tratava de um novo elemento químico. Estava descoberto o selênio, Berzélius decidiu que o novo elemento por ele descoberto chamar-se-ia Selênio proveniente do grego "Selene", que significa deusa Lua.



Se

⁸⁶<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/enxofre>

⁸⁷https://an.wikipedia.org/wiki/Selenio#/media/Imachen:Selen_1.jpg, <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/selenio/>

⁸⁸Telúrio

Informação

O telúrio é um elemento relativamente raro. Quando cristalino, o telúrio é branco-prateado, e quando encontrado na forma pura apresenta um brilho metálico. É um semimetal (metalóide), frágil e facilmente pulverizável. O telúrio, quando queimado em presença do ar, produz uma chama azul esverdeada, e forma o dióxido de telúrio (TeO₂) como produto.

Utilidade do dia a dia

É usado principalmente em ligas metálicas e como semicondutor. Usado em cerâmicas, adicionado a borracha para aumentar a sua resistência ao calor e ao envelhecimento, usado como pigmento azul para colorir o vidro. O telúrio coloidal tem ação fungicida, inseticida e germicida.

Descobrimento

Foi descoberto, no ano de 1782 ou 1783, num minério denominado calaverita por Franz Joseph Müller von Reichenstein, e isolado em 1798 por Martin Heinrich Klaproth.



Te

⁸⁹Polônio

Informação

O polônio é um elemento químico metálico, radioativo, de cor branco-prateada, à temperatura ambiente, o polônio encontra-se no estado sólido. Ele é raro na natureza, sendo encontrado nos minérios de urânio.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O Polônio é fonte de partículas alfa (foi usado na experiência de Rutherford, que levou ao modelo do átomo nucleado), baterias termonucleares de satélites. este elemento tem sido usado em dispositivos que eliminam cargas estáticas produzidas nas indústrias de laminação de papel, laminação de plásticos e fiação de fibras sintéticas na indústria têxtil, entre outras. O polônio é usado em escovas que removem a poeira acumulada em filmes fotográficos.

Descobrimento

O polônio foi descoberto em 1898, em Paris, França por Marie e Pierre Curie, tem nome homenageando a Polónia, terra natal de Marie. Esta descoberta do casal Curie resultou do estudo das radiações emitidas pelos sais de urânio.

Marie Curie



Po

⁸⁸<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tel%C3%B4rio>

⁸⁹[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$polonio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$polonio), <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%B4nio>, <http://www.vanialima.blog.br/2014/08/elementos-radioativosenem.html>

⁹⁰Livermório

Informação

É um elemento químico sintético, transurânico, radioativo, sólido, superpesado, provavelmente metálico, e com aspecto prateado.

Radioativo



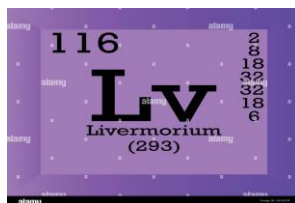
Utilidade do dia a dia

Em função de sua instabilidade, bem como seu reduzido tempo de meia-vida e dificuldade de coleta, não há maneiras viáveis de aplicações industriais ou comerciais para este elemento. Sua implementação se limita apenas para pesquisa científica.

Descobrimento

Dawn Shaughnessy descobriu o Livermório e mais cinco elementos químicos da tabela periódica. O nome foi adotado pela IUPAC em 31 de maio de 2012. Antes disso era conhecido pelo nome sistemático Ununhênio (Uuh).

Dawn Shaughnessy



Lv

⁹¹Flúor

Informação

Em condições normais de temperatura e pressão, o flúor é um gás corrosivo de coloração amarelo-pálido, fortemente oxidante. É o elemento mais eletronegativo, e o mais reativo dos não metais. Possui alta toxicidade, cheiro extremamente forte e irritante.

Utilidade do dia a dia

Ele possui diversas aplicações uma delas é na composição de cremes dentais e géis dentais para prevenção de cáries, na fabricação do Teflon, de painéis, formas e utensílios em geral, na separação de isótopos do Urânio.

Descobrimento

O flúor foi descoberto em 1771 por Carl Wilhelm Scheele; entretanto, devido à sua elevada reatividade, não se conseguiu isolá-lo porque, quando separado de algum composto, imediatamente reagia com outras substâncias. Finalmente, em 1886, foi isolado pelo químico francês Henri Moissan. Reatha Clark King estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, cloro, oxigênio e hidrogênio.

Reatha Clark King



F

⁹⁰<https://pt.wikipedia.org/wiki/Liverm%C3%B3rio>, <https://escolaeducacao.com.br/livermorio/#>
<https://www.alamy.es/tabla-periodica-de-elementos-quimicos-del-lv-livermorium>

Fonte: <https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy>,

⁹¹<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/fluor/>

⁹²Cloro**Informação**

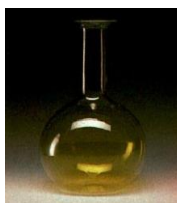
O halogênio cloro nas condições normais de temperatura e pressão é um gás amarelo esverdeado, Cl₂, com odor característico acre (cheiro de vinagre ou azedo) e irritante, é venenoso e corrosivo podendo causar a morte se inalado por período prolongado - motivo esse que levou a utilização deste como arma química durante a 2ª guerra mundial. A alta reatividade do cloro não permite que ele seja encontrado na natureza em estado elementar, porém é encontrado na forma de cloretos.

Utilidade do dia a dia

É utilizado na fabricação de produtos para tratamento de água, e na fabricação do ácido clorídrico, principalmente, no branqueamento de papel e tecidos, produção de compostos plásticos como PVC, tratamento da água, a adição de cloro torna a água potável e própria para o consumo humano, desinfecção de água de piscinas e de resíduos industriais, pois o cloro é capaz de matar microrganismos.

Descobrimento

O cloro foi descoberto, em 1774, pelo cientista sueco Carl Wilhelm Scheele (1742-1786). Porém, nesse momento acreditava que se tratava de um composto com oxigênio. Em 1810, Humphry Davy (1778-1829) demonstrou que era um novo elemento químico. Reatha Clark King estudou a combustão de misturas gasosas de flúor, cloro, oxigênio e hidrogênio.

Reatha Clark King

Cl

⁹³Bromo**Informação**

O bromo (Br) é um elemento químico líquido, não metálico pertencente ao grupo dos halogêneos, monovalente, de cor vermelho-acastanhada, que liberta vapores irritantes para as mucosas e para a pele.

Utilidade do dia a dia

O bromo é empregado na fabricação de produtos de pulverização, agentes não inflamáveis, produtos para a purificação de águas, corantes, brometos empregados em fotografia (brometo de prata, AgBr), desinfetantes, inseticidas e outros.

Descobrimento

O bromo foi descoberto em 1826 em Montpellier, França, pelo químico francês Antoine J. Balard na água do mar e em Heidelberg pelo químico K. Lowig. O nome bromo deriva do grego bromos que significa mau cheiro.



Br

⁹²<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/cloro/>, <https://www.todamateria.com.br/cloro/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cloro>

⁹³[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$bromo](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$bromo), <https://www.tabelaperiodicacompleta.com/elemento-quimico/bromo/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Bromo>

⁹⁴Iodo

Informação

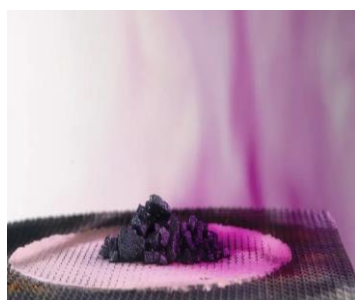
O iodo é um sólido negro e lustroso, com leve brilho metálico, que sublima em condições normais formando um gás de coloração violeta e odor irritante.

Utilidade do dia a dia

O iodo é empregado em lâmpadas de filamento de tungstênio para aumentar a sua vida útil, em medicina nuclear, o iodo é usado na forma de isótopos radioativos (Iod e Iodo-131) para estudos da Glândula Tiroide. O Iodo-131 é usado ainda na terapia de doenças da Tiroide. O iodo é encontrado em quantidades variáveis nos alimentos e na água de beber, sendo que as fontes mais ricas são: sal marinho, peixes de água salgada e frutos do mar, tais como moluscos bivalves, lagostas, ostras, camarão, sardinhas, bacalhau.

Descobrimento

O iodo foi descoberto em 1811, por obra do francês Bernard Courtois, um fabricante de salitre encarregado de produzir nitrato de potássio para os exércitos de Napoleão, sendo estudado mais detalhadamente por Gay-Lussac e Humphrey Davy, sendo batizado em 1813 com o nome atual, que por sua vez se origina do grego "ioeides", ou seja, violeta, em referência à cor do vapor liberado pelo elemento.



I

⁹⁵Astato

Informação

Este elemento altamente radioativo comporta-se quimicamente como os demais halogênios, especialmente como o iodo. O ástato tem caráter mais metálico que o iodo.

Altamente Radioativo



Utilidade do dia a dia

O ástato tem importância somente no campo teórico e não é conhecida aplicação prática deste elemento, provavelmente por ele ser tão radioativo que vaporiza a si mesmo quando ajuntado em uma quantidade apreciável.

Descobrimento

Foi sintetizado pela primeira vez em 1940 por Dale R. Corson, Kenneth Ross MacKenzie, e Emilio Gino Segrè. Yvette Cauchois Participou da descoberta do elemento Astato. Berta Karlik Descobriu três isótopos do astato (At).

Yvette Cauchois e Berta Karlik



At

⁹⁶Tenesso

Informação

Tenesso é um elemento químico sintético, radioativo, transurânico, provavelmente um sólido de coloração escura. Compõe o grupo dos elementos mais recentemente incluídos na TP, em 2016.

Radioativo



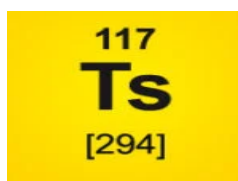
Utilidade do dia a dia

Não são encontrados na natureza, devendo ser criados em laboratório, por isso trata-se de um elemento químico sintético. Seus estudos ainda são muito recentes, e suas propriedades estão sendo estipuladas por métodos matemáticos. O principal motivo para não serem encontrados na natureza é o fato de serem extremamente instáveis. Uma vez produzidos por meio de reações nucleares, sofrem decaimento radioativo em poucos segundos (às vezes menos que isso, na faixa de milissegundos).

Descobrimento

Ele foi sintetizado pela primeira vez em 2009, em um trabalho conjunto entre cientistas russos e norte-americanos. Clarice Phelps faz parte da equipe que descobriu o Tenesso. Seu nome faz referência ao estado norte-americano do Tennessee.

Clarice Phelps



Ts

⁹⁷Hélio

Informação

O hélio é o elemento químico mais abundante do universo, o nome vem do grego helios, que significa Sol. Em síntese, suas principais características são o gás monoatômico, baixo peso, temperatura ambiente, incolor, inodoro, não inflamável e não tóxico.

Utilidade do dia a dia

O hélio é utilizado numa mistura de ar para pressurização de foguetes, em cilindros de ar para mergulhadores, no enchimento de balões, em soldas elétricas e em criogenia para evitar o contato direto do oxigênio do ar com o metal frio.

Descobrimento

Ele foi descoberto no Sol, em 1868, quando Pierre-Jules-César Janssen percebeu uma linha espectral amarela nova que era diferente da do hidrogênio e de qualquer outro elemento conhecido até então no planeta Terra. Assim, o astrônomo inglês Norman Lockyer deu o nome de hélio para o elemento que permaneceu por 25 anos sem ser descoberto aqui na Terra. Até que, em 1895, William Ramsay estudava os gases produzidos pelo tratamento de cleveita (minério de urânio) com ácidos, e um dos gases obtidos foi enviado para William Crookes e para Lockyer. Acreditavam que o radônio pertencia ao "grupo de elementos de hélio". Cinco anos antes, Rutherford, Soddy e Harriet anunciaram a teoria da desintegração radioativa, onde através dela poderia surgir um novo elemento. Rutherford foi ganhador do Prêmio Nobel de química em 1908. A contribuição sobre o radônio de Brooks foi um passo crucial para o trabalho dele, mas Harriet Brooks raramente é reconhecida.

Harriet Brooks



He

⁹⁶<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/tenesso-ts.htm>,

https://gl.wikipedia.org/wiki/Clarice_E._Phelps

⁹⁷<https://conhecimentocientifico.com/helio-gas/>, <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/helio>, <https://www.preparaenem.com/quimica/de-onde-vem-helio-para-encher-baloes.htm> /

⁹⁸Neon**Informação**

É um gás nobre incolor, praticamente inerte, presente em pequena quantidade no ar atmosférico, porém muito abundante no Universo, que proporciona um tom arroxeadado característico à luz das lâmpadas de descarga elétrica ou lâmpadas néon nas quais o gás é empregado

Utilidade do dia a dia

O tom roxo-alaranjado da luz emitida pelos tubos de néon é usado profusamente para a fabricação de indicadores publicitários. Também recebem a denominação de tubos de néon outros de cores distintas que, na realidade, contêm gases diferentes. Outros usos do néon são: Indicadores de presença de alta tensão elétrica e radiofrequências, nas telas e tubos de televisão com diferentes finalidades, fonte luminosa para leitores de códigos de barras em lojas comerciais.

Descobrimento

Este elemento foi descoberto em 1898, em Londres, Inglaterra, pelos cientistas britânicos Sir William Ramsay e M. W. Travers. O nome néon deriva do grego neos que significa novo.



Ne

⁹⁹Argônio**Informação**

É um gás monoatômico incolor e inodoro tanto no estado líquido quanto no gasoso. O gás Argônio destaca-se por ser o gás nobre mais abundante do planeta Terra, sendo que a maior quantidade se encontra na mistura gasosa do ar atmosférico: cerca de 0,93% do volume do ar que respiramos é composto pelo mesmo.

Utilidade do dia a dia

Empregado como gás de enchimento em lâmpadas incandescentes, já que não reage com o material do filamento, mesmo em altos níveis de temperatura e pressão. Com isso, prolonga-se a vida útil da lâmpada. Emprega-se também, na substituição do néon, nas lâmpadas fluorescentes, quando se deseja uma coloração verde azulada ao invés do roxo do néon. Também é usado como substituto do nitrogênio molecular (N₂) quando este não se comporta como gás inerte devido às condições de operação, soldagem em arco elétrico.

Descobrimento

Ele foi o primeiro gás nobre descoberto, sendo creditado por tal feito pelos ingleses William Ramsay e Lord Rayleigh em 1894.



Ar

⁹⁸[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$neon](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$neon), <https://pt.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9on>

⁹⁹<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/gas-argonio.htm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%81rgon>, <https://www.clinicavivinacabrta.pt/especialidades/laser-argon/>

¹⁰⁰Criptônio**Informação**

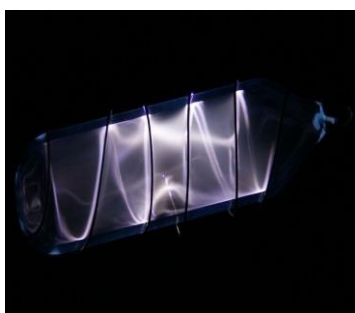
O criptônio é um gás nobre incolor, inodoro, insípido, de muito pequena reatividade, caracterizado por um espectro de linhas verde e vermelha-alaranjada muito brilhante. É um dos produtos da fissão nuclear do urânio. O criptônio sólido é branco, de estrutura cristalina cúbica centrada nas faces, igual aos demais gases nobres. Para propósitos práticos, pode-se considerá-lo um gás inerte.

Utilidade do dia a dia

O criptônio pode ser utilizado em lâmpadas incandescentes que tenham filamento de tungstênio. A ideia é retardar a evaporação do filamento, fazendo com que a lâmpada apresente maior durabilidade, brilho e eficiência.

Descobrimto

Foi descoberto, em 1898, por Sir William Ramsay e Morris Travers em resíduos de evaporação do ar líquido.



Kr

¹⁰¹Xenônio**Informação**

O xenônio é um elemento membro do grupo dos gases nobres ou inertes. É inodoro, muito pesado, incolor, encontrado como traço na atmosfera terrestre, e faz parte do primeiro composto de gás nobre sintetizado.

Utilidade do dia a dia

A sua principal aplicação é na fabricação de dispositivos de emissores de luz como lâmpadas estroboscópicas, lâmpadas bactericidas e outros. Como anestésico em anestesia geral, na propulsão de foguetes espaciais.

Descobrimto

Foi descoberto por William Ramsay e Morris Travers em 1898.



Xe

¹⁰⁰<https://brasilescola.uol.com.br/quimica/criptonio.htm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cr%C3%ADpton>

¹⁰¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Xen%C3%B4nio>

¹⁰²Radônio

Informação

É um elemento gasoso radioativo, enquadrado dentro dos chamados "gases nobres". Na forma gasosa, é incolor, inodoro e insípido; na forma sólida, tem cor avermelhada

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O radônio tem sido aplicado como fonte de radiação em terapias contra o câncer, oferecendo algumas vantagens sobre o elemento rádio. Utiliza-se também como indicador radioativo para a detecção de fuga de gases, e também na medida da velocidade de escoamento de fluidos. Além disso, é utilizado em sismógrafos e como fonte de nêutrons.

Descobrimento

Harriet Brooks foi uma das primeiras cientistas a descobrir o Radônio e tentar determinar sua massa atômica

Harriet Brooks



Rn

¹⁰³Oganessônio

Informação

O oganessônio é um elemento químico superpesado sintético muito instável e radioativo, tem o maior número atômico e maior massa atômica de todos os elementos conhecidos.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Não foram obtidos compostos do elemento, devido ao fato de ele ser extremamente radioativo e com uma meia-vida muito curta, e faltam isótopos de vida longa o suficiente para que suas propriedades químicas e físicas possam ser investigadas na prática.

Descobrimento

Dawn Shaughnessy descobriu o Livermório e mais cinco elementos químicos da tabela periódica. A designação (em inglês) foi oficializada pela IUPAC em 28 de novembro de 2016 como oganesson referência ao físico nuclear russo Yuri Oganessian.

Dawn Shaughnessy



Og

¹⁰²<http://professoralucianekawa.blogspot.com/2016/08/radonio-rn.html>,

<https://tabelaperiodicaifspcatanduva.wordpress.com/2018/04/08/radonio/>

¹⁰³<https://pt.wikipedia.org/wiki/Oganesson>, <https://www.youtube.com/watch?v=fgxdhYQa-2Q>,

Fonte: <https://lasers.llnl.gov/about/who-works-at-nif/people-profiles/dawn-shaughnessy>

¹⁰⁴Lantânio

Informação

O lantânio é um elemento metálico branco prateado, maleável, dúctil, e mole bastante para ser cortado com uma faca. É um dos mais reativos entre os elementos terras raras.

Utilidade do dia a dia

Usado principalmente em ligas para a produção de lentes especiais, pedras de isqueiros e como esponja de hidrogênio.

Descobrimento

Foi descoberto em 1839 por Carl Gustaf Mosander, em Estocolmo, Suécia.



La

¹⁰⁵Actínio

Informação

É um elemento metálico, radioativo de aspecto prateado. Devido a sua intensa radioatividade brilha na escuridão com uma luz azulada

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Actínio é extremamente raro na natureza, por isso muitas vezes é sintetizado artificialmente de modo análogo é a sua aplicação: raramente é utilizado como fonte de matéria-prima para a indústria, porém, o isótopo Ac-225 é empregado na medicina radioterápica para síntese de bismuto (Bi-213). Assim como, o actínio pode, ainda, ser utilizado simplesmente como uma fonte de nêutrons.

Descobrimento

O actínio (do grego "ακτις", "ακτινος", raio luminoso), foi descoberto em 1899 pelo químico francês André-Louis Debierne que o obteve da pechblenda. Em 1902 foi descoberto, de forma independente, por Friedrich Otto Giesel.



Ac

¹⁰⁴<https://pt.dreamstime.com/photos-images/lant%C3%A2nio.html>

¹⁰⁵<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/actinio/>,
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Act%C3%ADnio>

¹⁰⁶Cério

Informação

O cério é um elemento metálico prateado, macio, maleável e dúctil. Perde o lustre rapidamente em presença do ar.

Utilidade do dia a dia

É usado principalmente na forma de ligas para a produção de pedras de ignição de isqueiros e eletrodos de arco de grafite na indústria cinematográfica. O seu óxido é usado como catalisador em fornos auto-limpantes e na indústria do petróleo. O seu sulfato é um forte agente oxidante usado em análises químicas volumétricas.

Descobrimento

O cério foi descoberto na Suécia por Jöns Jacob Berzelius e Wilhelm von Hisinger, e independentemente na Alemanha por Martin Heinrich Klaproth, ambos em 1803. Foi assim nomeado por Berzelius em homenagem ao asteroide Ceres descoberto dois anos antes (1801). O metal foi isolado em 1875 por Norton e Hillebrand.



Ce

¹⁰⁷Tório

Informação

O tório é um elemento químico metálico, radioativo, tetravalente, de cor cinzenta, pesado, mole e brilhante. Quando puro, o tório é um metal branco prateado que mantém o seu brilho por diversos meses. Entretanto, em presença do ar, escurece lentamente tornando-se cinza ou, eventualmente, preto.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Possui aplicação na indústria aeroespacial, na fabricação de lentes de alta qualidade, e desponta para uso como combustível nuclear.

Descobrimento

Foi descoberto, em 1828, pelo químico sueco Jöns Jacob Berzelius.



Th

¹⁰⁶<https://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%B3rio>,

<http://professoralucianekawa.blogspot.com/2014/12/cerio-ce-terras-raras>.

¹⁰⁷<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/torio-th.htm>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%B3rio>

¹⁰⁸Praseodímio**Informação**

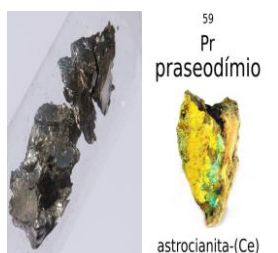
O praseodímio, cujo símbolo químico é Pr, é um elemento químico sólido, pertencente ao grupo de metais das terras raras (lantanídeos), macio, maleável, de cor branco-prateada ou amarelada.

Utilidade do dia a dia

O praseodímio é usado para produzir ligas metálicas de alta resistência térmica e mecânica utilizadas em componentes de motores de avião e de filamentos para lâmpadas de projetores cinematográficos. É também usado na produção de metal Misch para pedras de isqueiros.

Descobrimento

Foi isolado em 1885, pelo químico austríaco barão Carl Auer von Welsbach, a partir do didímio.



Pr

¹⁰⁹Protactínio**Informação**

O protactínio é um elemento metálico prateado que pertence ao grupo dos actinídeos, com lustre metálico brilhante que se conserva no ar por poucas horas. Nas condições ambiente, é sólido de aparência branco-prateada e brilhante (se exposto ao ar, essa coloração toma forma acinzentada por causa da formação de óxidos). É radioativo (núcleo não muito estável) e tóxico, justamente pela emissão de partículas alfa.

Radioativo e tóxico

**Utilidade do dia a dia**

Devido a sua escassez, alta radioatividade e toxicidade, não existe atualmente nenhum uso para o protactínio fora do âmbito da pesquisa científica básica.

Descobrimento

No ano de 1913, o primeiro isótopo descoberto foi o ²³⁴Pa, um membro da série natural de decaimento do ²³⁸U. Em 1918, Hahn e Lise Meitner descobriram o isótopo de vida mais longa (²³¹Pa), e o batizaram de protoactínio. Somente em 1949, o nome foi simplificado para protactínio, como é conhecido atualmente.

Lise Meitner

Pa

¹⁰⁸<https://imagens.laborperiodica.org/praseodimio-no-mineral-astrocianita/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Praseod%C3%ADmio>

¹⁰⁹<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/protactinio/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Protact%C3%ADnio>, <https://escolaeducacao.com.br/protactinio/>, Fonte: Smithsonian Institution/Wikimedia Commons.

¹¹⁰Neodímio**Informação**

O Neodímio representa cerca de 18% dos metais do grupo terra rara. O metal tem um brilho metálico, prateado, brilhante; entretanto, sendo um dos metais terra raras mais reativo, o neodímio escurece rapidamente no ar formando um óxido, que lascado expõe o metal a uma oxidação adicional.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

O neodímio é um metal de terra rara - um elemento químico que é considerado um ingrediente essencial em muitas das tecnologias que usamos hoje, como smartphones e televisões. O neodímio é usado, entre outras coisas, para produzir ímãs que fazem os motores de carros elétricos girarem.

Descobrimento

O neodímio foi descoberto pelo barão Carl Auer von Welsbach, um químico austríaco, em Viena no ano de 1885. Ele separou o neodímio, assim como o elemento praseodímio, de um material conhecido como didímio por meio de análises espectroscópicas. Porém, este metal não foi isolado na forma relativamente antes de 1925. O nome neodímio é derivado do grego "neos", novo, e "didymos", gêmeo.



Nd

¹¹¹Urânio**Informação**

É um elemento metálico radioativo pertencente à família dos actínideos. À temperatura ambiente, o urânio encontra-se no estado sólido.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

O Urânio é utilizado em indústria bélica (bombas atômicas e no secundário para bombas de hidrogênio), e como combustível em usinas nucleares para geração de energia elétrica.

Descobrimento

Foi descoberto em 1789 pelo alemão Martin Klaproth na Alemanha. Foi o primeiro elemento onde se descobriu a propriedade da radioatividade. As experiências que conduziram à descoberta da capacidade do urânio para a fissão (quebra instantânea) foram realizadas por Otto Hahn e Strassmann.

Lise Meitner e seu sobrinho publicaram a explicação física do processo em fevereiro de 1939 e nomearam o processo fissão nuclear.

Lise Meitner

U

¹¹⁰<https://pt.wikipedia.org/wiki/Neod%C3%ADmio#Ocorr%C3%AAncia>,

¹¹¹<https://www.terra.com.br/economia/neodimio-o-valioso-mineral-raro-escondido-dentro-de-computadores>

¹¹¹<https://idmbrasil.org.br/item/uranio/152/>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ur%C3%A2nio>, Fonte: Smithsonian Institution/Wikimedia Commons

¹¹²Promécio**Informação**

O promécio é um leve emissor de partículas betas, porém não emite radiações gama. Porém, pode ocorrer emissão de raios-X quando as partículas betas atingem elementos com números atômicos mais altos. Pouco é conhecido sobre as propriedades químicas e físicas do promécio metálico, porém são semelhantes ao neodímio e samário. Sais deste metal apresentam luminescência na obscuridade com um fulgor azul ou acinzentado pálido devido à sua elevada radioatividade. À temperatura ambiente, o promécio encontra-se no estado sólido.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

A principal aplicação é como emissor de radiações beta para produzir medidores de espessuras. Os seus sais luminescentes podem ser usados para a produção de ponteiros e mostradores de relógios.

Descobrimento

A prova da existência do promécio só foi obtida em 1945 por Jacob A. Marinsky, Lawrence E. Glendenin e Charles D. Coryell durante a análise dos subprodutos da fissão do urânio.



Pr

¹¹³Netúnio**Informação**

É um elemento metálico, radioativo, prateado, pertencente à série dos elementos de transição interna, sendo o primeiro elemento transurânico sintético. À temperatura ambiente, o neptúnio encontra-se no estado sólido.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

Pode ser usado na composição de equipamentos para a detecção de nêutrons e como combustível nuclear.

Descobrimento

O primeiro isótopo de neptúnio foi sintetizado na Universidade da Califórnia, Berkeley por Edwin McMillan e Philip Abelson em 1940. O neptúnio é encontrado em minérios de urânio.



Ne

¹¹²<https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/promecio/>,
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Prom%C3%A9cio>

¹¹³<https://stringfixer.com/pt/Neptunium>, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Nept%C3%BAnio>

¹¹⁴Samário**Informação**

O samário é um metal terra rara, com brilho prateado brilhante, razoavelmente estável no ar. Inflama-se no ar a temperatura de 150 °C.

Utilidade do dia a dia

É utilizado em lâmpadas de eletrodos de carbono na indústria cinematográfica.

Descobrimto.

Foi descoberto pelo francês Lecoq de Boisbaudran em 1879.



Sm

¹¹⁵Plutônio**Informação**

O plutônio é um metal radioativo, frágil, muito denso e de cor prateada-branca, que embaça em contato com o ar, formando um revestimento amorfo quando oxidado. À temperatura ambiente, o plutônio encontra-se no estado sólido.

Radioativo

**Utilidade do dia a dia**

Combustível nuclear para usinas nucleares, geradores termelétricos de radioisótopo, (gerador termoeletrico é um dispositivo que converte calor em eletricidade), fabricação de bombas atômicas.

Descobrimto

Darleane Hoffman descobriu o Plutônio na natureza.

Darleane Hoffman

Pu

¹¹⁴<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sam%C3%A1rio>, <https://pt.aliexpress.com/af/99-9%2525%252520Pure-Samarium>

¹¹⁵Fonte: Roy Kaltschmidt/Lawrence Berkeley National Laboratory, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Plut%C3%B3nio>, [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$plutonio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$plutonio)

¹¹⁶Európio

Informação

O európio é um metal de transição interna fazendo parte do grupo das terras raras (lantanídeos). À temperatura ambiente, encontra-se no estado sólido. É branco prateado, bastante dúctil, e é o mais reativo das terras raras.

Reativo



Utilidade do dia a dia

Existe uma aplicação pouco conhecida para o elemento, sendo ela o uso deste em uma fórmula de estrôncio, alumínio, oxigênio e disprósio nos lumes de relógios moderno, sendo usado também para dopar alguns tipos de plásticos para a fabricação de lasers.

Descobrimento

O európio foi descoberto em 1901 por Eugène-Anatole Demarçay.



Eu

¹¹⁷Americío

Informação

O amerício (nome dado em homenagem ao Continente Americano) é um elemento químico radioativo e transurânico relativamente maleável com aparência prateada.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Uma tonelada de combustível nuclear gasto contém cerca de 100 gramas de amerício. Ele é muito utilizado em câmaras de ionização de detectores de fumaça comerciais, assim como em fontes de nêutrons e medidores industriais. Várias aplicações não usuais, como bateria nuclear ou combustível para naves espaciais com propulsão nuclear, têm sido propostas para o isótopo ^{242m}Am, mas eles são prejudicados pela escassez desse isômero nuclear e o alto preço do mesmo.

Descobrimento

Americío foi primeiramente produzido em 1944 pelo grupo de Glenn T. Seaborg na Universidade da Califórnia, Berkeley. Embora ele seja o terceiro elemento da série transurânica, ele foi o quarto a ser descoberto, depois do elemento cúrio que possui maior número atômico. A descoberta foi mantida em segredo e só foi liberada para o público em novembro de 1945. A maioria do amerício é produzida bombardeando urânio ou plutônio com nêutrons em reatores nucleares.



Am

¹¹⁶<https://pt.wikipedia.org/wiki/Eur%C3%B3pio>

¹¹⁷<https://pt.wikipedia.org/wiki/Amer%C3%ADcio>

118 Gadolínio

Informação

O gadolínio é uma terra rara, branco prateado, maleável, dúctil com um brilho metálico. Cristaliza na forma hexagonal que é a forma alfa, à temperatura ambiente. Ao contrário dos demais elementos terras raras, o gadolínio é relativamente estável no ar seco, porém perde o brilho rapidamente no ar úmido formando um óxido.

Utilidade do dia a dia

Cristais de gadolínio e ítrio têm aplicações em micro-ondas, compostos de gadolínio são usados para a produção de fósforo, ativador de cor em tubos de TV coloridas, soluções de compostos de gadolínio são usadas como contrastes intravenosos para realçar imagens em ressonância magnética, usado para a manufatura de compact discs (CDs) e memórias de computador, usado como componente de materiais para a fabricação de telescópios a lasers. O gadolínio possui propriedades metalúrgicas incomuns. Em quantidades pequenas, próximas de 1%, adicionado a ligas de ferro, cromo ou outras, melhora a facilidade de trabalho com estas ligas e aumenta a resistência a corrosão e as elevadas temperaturas.

Descobrimento

Foi descoberto em 1880 por Jean Charles Galissard de Marignac



Gd

119 Cúrio

Informação

O cúrio (nomeado em homenagem ao casal Pierre e Marie Curie) é um elemento químico metálico, sintético, transurânico, do grupo dos actínidos. Quimicamente reativo, é um metal de aspecto branco-prateado (a maioria dos seus compostos trivalentes são ligeiramente amarelos), maleável e, devido a sua elevada radioatividade, brilha no escuro.



Utilidade do dia a dia

Há poucas aplicações comerciais para o cúrio. Pode ser útil em geradores termoelétricos.

Descobrimento

O cúrio foi pela primeira vez sintetizado na Universidade da Califórnia (Berkeley) por Glenn T. Seaborg, Ralph A. James, e Albert Ghiorso produzido pelo bombardeamento do plutônio com partículas alfa em 1944. A equipe nomeou o novo elemento de cúrio em homenagem a Marie Curie e seu marido Pierre, famosos pela descoberta do elemento rádio e pelas suas pesquisas em radioatividade.



Cm

¹¹⁸<https://pt.wikipedia.org/wiki/Gadol%C3%ADnio>

¹¹⁹<https://clubedaquimica.com/2018/05/19/curio/>, <https://www.tablaperiodica.org/curio-que-es-y-par-que-sirve/>

¹²⁰Térbio**Informação**

O térbio é um metal terra rara, cinza-prateado, que é maleável e dúctil. É macio o bastante para ser cortado com uma faca. É razoavelmente estável no ar, apresentando duas formas cristalinas com uma temperatura de transformação de 1289 °C. o térbio encontra-se no estado sólido.

Utilidade do dia a dia

É usado em ligas metálicas para a produção de dispositivos eletrônicos.

Descobrimento

Foi descoberto pelo químico sueco Carl Gustaf Mosander em 1843.



Tb

¹²¹Berkélio**Informação**

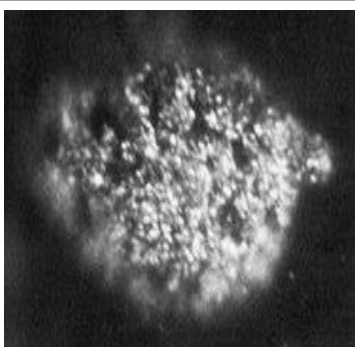
O berkélio (em homenagem à cidade estadunidense de Berkeley) é um elemento químico de símbolo Bk, metálico, sintético, transurânico, pertencente ao grupo dos actínídeos na tabela periódica dos elementos.

Utilidade do dia a dia

Até o momento, fora da pesquisa científica, o berquélio não apresenta nenhuma aplicação comercial.

Descobrimento

O berquélio foi sintetizado pela primeira vez por Glenn T. Seaborg, Albert Ghiorso, Stanley G. Thompson e Kenneth Street, Jr na Universidade da Califórnia, Berkeley, em dezembro de 1949.



Bk

¹²⁰<https://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9rbio>

¹²¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Berqu%C3%A9lio>

¹²²Disprósio

Informação

O disprósio é um elemento terra rara que apresenta brilho metálico prateado e é relativamente estável no ar em temperatura ambiente.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O disprósio é usado, em conjunto com o vanádio e outros elementos, como componente de materiais para lasers. Sua alta secção eficaz de absorção de nêutrons térmicos e seu alto ponto de fusão sugerem sua utilidade para uso em barras de controle nuclear.

Descobrimento

O disprósio foi identificado pela primeira vez em 1886, em Paris, pelo químico francês Paul Émile Lecoq de Boisbaudran; entretanto, o elemento foi isolado na forma relativamente pura somente após o desenvolvimento, por Spedding, das técnicas de troca iônica e redução metalográfica, na década de 1950. O nome disprósio é derivado do grego dysprositos, que significa difícil de atingir.



Dy

¹²³Califórnio

Informação

O califórnio (homenagem ao Estado e à Universidade da Califórnia) é um elemento químico metálico, radioativo sintético, transurânico, sólido, de cor branco-prateada ou acinzentada, encontrado no grupo dos actínídeos da tabela periódica dos elementos. O metal puro é maleável e pode ser facilmente cortado com uma lâmina de barbear.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

O seu principal uso é como fonte de nêutrons para a análise do solo terrestre ou de outros planetas através de sondas espaciais.

Descobrimento

Foi descoberto em 1950 por uma equipe de pesquisadores estadunidense na Universidade da Califórnia, Berkeley, bombardeando o elemento cúrio com partículas alfa.



Cf

¹²²<https://pt.wikipedia.org/wiki/Dispr%C3%B3sio>

¹²³<https://escolaeducacao.com.br/californio/>,

[https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$californiohttps://pt.wikipedia.org/wiki/Calif%C3%B3rnio](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$californiohttps://pt.wikipedia.org/wiki/Calif%C3%B3rnio)

¹²⁴Hólmio

Informação

O hólmio (de "Holmia", Estocolmo cidade natal do descobridor do elemento) é um elemento da série metal de transição interna do grupo dos lantanídeos, relativamente macio e maleável, sólido, de aspecto branco prateado, que possui o mais elevado momento magnético, resistente à corrosão no ar seco, em condições ambientais de temperatura.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

É usado como gerador de campos magnéticos, em reatores nucleares e na produção de lasers.

Descobrimento

Foi descoberto pelos químicos suíços Marc Delafontaine e Jacques-Louis Soret em 1878, quando observaram uma banda de absorção no espectro de um elemento até então desconhecido.



Ho

¹²⁵Einstênio

Informação

O einstênio (nome dado em homenagem a Albert Einstein) é um elemento metálico, transurânico e radioativo, pertencente ao grupo dos actínídeos.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Não são conhecidos usos comerciais deste elemento, até agora amostras de einstênio só foram utilizadas na produção de elementos mais pesados em laboratório.

Descobrimento

O elemento foi identificado pelo grupo de pesquisa formado por G. R. Choppin, A. Ghiorso, B. G. Harvey e C. G. Thompson nos destroços deixados pela explosão da primeira bomba de hidrogênio, em 1952.



Es

¹²⁴<https://pt.wikipedia.org/wiki/H%C3%B3lmio>

¹²⁵<http://professoralucianekawa.blogspot.com/2015/07/einstenio-es.html>,
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Einst%C3%AAnio>

¹²⁶Érbio

Informação

O érbio (homenagem a cidade de Ytterby (Suécia), onde foi encontrado primeiro) é um elemento o metálico trivalente que na forma pura é maleável, macio, relativamente estável no ar, não oxidando tão rapidamente quanto alguns outros metais terras raras.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

É usado em filtro fotográfico, dopante em amplificadores ópticos e seu óxido como pigmento para colorir vidros e esmaltes.

Descobrimento

Foi descoberto em 1843 pelo sueco Carl Gustaf Mosander, do mineral gadolinita de Ytterby, cidade da Suécia.



Er

¹²⁷Férmio

Informação

O férmio (em homenagem a Enrico Fermi) é um elemento químico sintético, radioativo, metálico, transurânico, e faz parte do grupo dos actínídeos.

Utilidade do dia a dia

Fora da pesquisa básica nenhum uso para o férmio foi encontrado. O Férmio foi observado pela primeira vez nas partículas radioativas no teste nuclear de Ivy Mike.

Descobrimento

Foi descoberto em 1955 por uma equipe liderada por Albert Ghiorso. É produzido pelo bombardeamento de plutônio com nêutron.



Fm

¹²⁶<https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%89rbio>

¹²⁷<https://pt.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9rmio>

¹²⁸Túlio

Informação

O túlio (do grego "Thule", nome de uma ilha) é um elemento do grupo dos lantanídeos, sendo o menos abundante das terras raras. Seu metal é fácil de ser trabalhado, apresenta boa ductilidade, tem um brilho cinza prateado e pode ser cortado com uma faca. Apresenta uma certa resistência a corrosão quando no ar seco.

Utilidade do dia a dia

O túlio foi usado para produzir lasers, porém os custos de produção elevados impediram que outros usos comerciais para o túlio fossem desenvolvidos.

Descobrimento

Foi descoberto em 1879 pelo sueco Per Teodor Cleve.



Tm

¹²⁹Mendelévio

Informação

O mendelévio (em homenagem ao químico russo Dmitri Mendeleev) é um elemento químico metálico, radioativo, transurânico, do grupo dos actínídeos.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Como se trata de um elemento transurânico, o mendelévio não ocorre naturalmente e emite radiação, sendo utilizado única e exclusivamente nos grandes centros de pesquisa.

Descobrimento

O mendelévio foi sintetizado pela primeira vez em 1955 por uma equipe de cientistas norte-americana liderada por Albert Ghiorso.



Md

¹²⁸<https://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%BAlio>

¹²⁹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Mendel%C3%A9vio>, <https://www.infoescola.com/elementos-quimicos/mendelevio/>, <http://professoralucianekawa.blogspot.com/2015/07/mendelevio-md.html>

¹³⁰Yttrbio

Informação

O yttrbio ou itérbio (em homenagem à cidade de Ytterby, na Suécia) é um elemento macio, maleável e bastante dúctil que exibe um brilho prateado. É uma terra rara, facilmente atacável e solúvel por ácidos minerais. Reage lentamente com a água, e se oxida no ar.

Utilidade do dia a dia

Existem poucas aplicações para este elemento. Um isótopo do itérbio se tem usado como fonte de radiação alternativa para uma máquina de raios-X portátil quando a eletricidade não estava disponível, algumas ligas metálicas de itérbio são usadas em odontologia.

Descobrimento

Foi descoberto em 1878 por Jean Charles Galissard de Marignac.



Yb

¹³¹Nobélio

Informação

Nobélio (nomeado em homenagem a Alfred Nobel) é um elemento químico metálico, radioativo, transurânico, do grupo dos actínídeos.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Pouco é conhecido sobre o nobélio, e somente quantidades pequenas deste elemento foram produzidas até agora. Fora do âmbito da pesquisa nenhum uso foi encontrado para este elemento.

Descobrimento

Foi identificado pela primeira vez por uma equipe liderada por Albert Ghiorso e Glenn T. Seaborg em 1958.



No

¹³⁰<https://pt.wikipedia.org/wiki/It%C3%A9rbio>

¹³¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Nob%C3%A9lio>, <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/nobelio-no.htm>

¹³²Lutécio

Informação

O lutécio (do latim "Lutetia", nome antigo da cidade de Paris, França) é um metal trivalente de coloração branco prateado, resistente a corrosão e relativamente estável em presença do ar. É o elemento mais pesado e duro de todas as terras raras.

Utilidade do dia a dia

Por ser um elemento muito caro, sua aplicação é limitada, entretanto, encontra alguns usos na indústria do petróleo.

Descobrimento

Foi descoberto de forma independente em 1907 pelo cientista francês Georges Urbain e o mineralogista Carol Auer von Welsbach. Ambos encontraram o lutécio como impureza do mineral itérbio que o químico suíço Jean Charles Galissard de Marignac, e a maioria dos seus colegas, acreditaram como um material puro.



Lu

¹³³Laurêncio

Informação

O laurêncio (nome dado em homenagem a Ernest O. Lawrence) é um elemento químico sintético, radioativo, metálico, sólido, branco prateado ou cinza de curta-duração, transurânico, último elemento do grupo dos actínídeos apesar de estar no bloco d.

Radioativo



Utilidade do dia a dia

Se quantidades suficientes de laurêncio forem produzidas apresentarão o perigo da radiação. Pouco é conhecido sobre as propriedades químicas deste elemento, porém trabalhos preliminares com alguns átomos indicaram que é semelhante aos actínídeos.

Descobrimento

Este elemento foi sintetizado a partir do califórnio com íons de Boro, em 1961 no laboratório Berkeley, Califórnia, Estados Unidos, por uma equipe de cientistas liderada por Albert Ghiorso.



Lr

¹³²<https://pt.wikipedia.org/wiki/Lut%C3%A9cio>

¹³³<https://pt.wikipedia.org/wiki/Laur%C3%A2ncio>, <https://conceptoabc.com/lutecio/>