

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADEMICA DE SERRA TALHADA

LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARINEIDE GERÔNIMO FELIX

**TABELA PERIÓDICA INCLUSIVA: A PROPOSIÇÃO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO PARA O ENSINO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS REPRESENTATIVOS
PARA ESTUDANTES SURDOS DO ENSINO MÉDIO**

SERRA TALHADA- PE

2022

MARINEIDE GERÔNIMO FELIX

**TABELA PERIÓDICA INCLUSIVA: A PROPOSIÇÃO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO PARA O ENSINO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS REPRESENTATIVOS
PARA ESTUDANTES SURDOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal Rural de Pernambuco- Unidade
Acadêmica de Serra Talhada, como requisito para
obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Junior.

SERRA TALHADA- PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- F316t Felix, Marineide Gerônimo
Tabela periódica inclusiva: a proposição de um material didático para o ensino dos elementos químicos representativos para estudantes surdos do ensino médio / Marineide Gerônimo Felix. - 2022.
50 f.
- Orientador: Antonio Inacio Diniz Junior.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Licenciatura em Química, Serra Talhada, 2022.
1. Ensino inclusivo de Química. 2. Libras. 3. Tabela periódica. 4. Elementos representativos. I. Junior, Antonio Inacio Diniz, orient. II. Título

CDD 540

MARINEIDE GERÔNIMO FELIX

**TABELA PERIÓDICA INCLUSIVA: A PROPOSIÇÃO DE UM MATERIAL
DIDÁTICO PARA O ENSINO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS REPRESENTATIVOS
PARA ESTUDANTES SURDOS DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Data de Aprovação: 02/06/2022

Aprovada por:

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior-Orientador
(UFRPE/UAST)

Prof. Me. Thiago Pereira da Silva
(UNIVASF)

Prof. Me. Roberto Willians de Lima Santos
(UFRPE/UAST)

SERRA TALHADA- PE

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por tamanha graça de concluir esse curso. Do mesmo modo em que agradeço a ele por colocar as pessoas certas que muito me auxiliaram para chegar até aqui. Dentre essas, destaco a minha madrinha Marilene que logo quando soube da minha aprovação se dispôs a me ajudar financeiramente o que foi de grande valia nos primeiros semestres!

Grata sou também a minha irmãzinha Lalali (Marileide), que sempre foi como uma âncora pra minha vida e não seria diferente nesse ciclo. Não mediu esforços pra me apoiar, fosse com palavras de incentivo, de encorajamento ou mesmo também quando as coisas apertavam no financeiro. Lembro-me da minha primeira decepção com as provas da universidade, que mandei mensagem pra ela aos prantos e ela prontamente me ouviu, mas não me deixou desistir.

Agradeço a minha mãe, Marinez que mesmo sem ter tido a oportunidade de continuar os estudos, sempre me apoiou e me incentivava a seguir o caminho da educação. Mãe pra mim é sinônimo de força, resistência e além de tudo de amor. Ao meu pai, Antônio deixo aqui meu agradecimento também, pai que me ajudou muito da sua maneira. Que assim que soube do início dessa minha jornada, se dispôs a ir me levar no ponto de ônibus- o qual fazia o trajeto Princesa-Serra Talhada- todos os dias e a me buscar quando necessário também.

Agradeço muito as políticas de inclusão e permanência da UFRPE. A Progesti (Pró-Reitoria de Gestão estudantil e inclusão) sem dúvidas foi essencial pra mim, posso dizer que sem essas políticas de permanência eu não teria conseguido chegar até aqui. Consegui bolsas de apoio acadêmico assim que ingressei na universidade e depois consegui a bolsa da residência a qual estou terminando o curso graças a isso.

Aos colegas de curso e de vida acadêmica, o meu muito obrigado! Nunca fomos um exemplo de união, mas sempre demonstrávamos empatia e respeito um pelo outro. Em especial a Lucas que foi meu parceiro de viagem durante dois anos, parceiro de perrengues durante a maior parte do curso. Você foi muito essencial pra esta minha fase, Lucas! Nesse mesmo viés agradeço a Jorrany, a quem tive o prazer de conhecer de verdade mais ou menos na metade do curso. Agradeço por todos os momentos compartilhados.

Por último e não menos importante, agradeço a Inácio, a quem também me aproximei depois da metade do curso. Inácio foi sinônimo de resistência pra mim, muito me ajudou em algumas disciplinas, tais como as de estágio. Quem sempre me apoiava e me incentivava, que às vezes vinha pra residência pra estudarmos até altas horas, fazendo seminários, relatórios... ele uma vez me disse a seguinte frase: “um amigo nunca abandona o outro, Neide!” E assim ele fez enquanto pôde, sempre do meu lado, mesmo quando vivenciamos o período remoto.

Durante a estadia na residência universitária, conheci muitas pessoas incríveis, uma delas minha dupla Maria Helena, que aqui posso dizer sem medo, foi como uma mãe ou mesmo uma irmã pra mim. Que me acordava para que eu não perdesse a hora do estágio, que fazia almoço pra quando eu chegasse, enfim foram tantos momentos juntas que é difícil mencionar apenas alguns. Em nome de Maria Helena, agradeço também ao meu eterno quarto 10 (Maria, Thamila, Celeste e Gerlânia).

Agradeço também a Progepe (Pró-Reitoria de Gestão de pessoas) pela oportunidade de estágio na própria unidade acadêmica (UAST). No qual evolui profissionalmente e pessoalmente, foram dois anos de muito aprendizado! Esse estágio foi na área de Libras o que me fez ficar ainda mais encantada e apaixonada por isso. Será eu uma professora de química inclusiva? Veremos!

Ainda nesse contexto, tive a oportunidade de monitoria também de Libras, durante 1 ano e cinco meses aproximadamente. Muito me dediquei a esse papel de monitora, pois foi uma meta muito almejada por mim e quando tive a oportunidade agarrei com todas as minhas forças, precisava já no fim do curso das horas complementares de ensino e com a monitoria juntei o útil ao agradável.

Agradeço também ao meu orientador querido, prof. Antônio Inácio, que apesar de não termos a oportunidade de nos conhecermos pessoalmente, entrou de cabeça nesse projeto, mesmo sem muita habilidade na Libras. Contudo, muito acrescentou, trouxe sabias considerações e sugestões. Além de sempre mostrar querer o melhor para minha vida acadêmica. Você é um daqueles professores que inspiram!

Agradeço ainda ao meu namorado Ítalo, ele que chegou nessa jornada já quase no fim. Mas que sempre me apoiou e buscava me colocar pra cima nos dias ruins. Que ficava super-entusiasmado a cada conquista minha, além de sempre me encorajar e me apoiar nas minhas decisões!

Compartilho com todos essa conquista!

A vocês, minha eterna gratidão!

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo propor um material didático inclusivo para o ensino de elementos representativos para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos inseridos no Ensino Médio regular. Esse material foi planejado com enfoque na Língua Brasileira de Sinais-Libras para estudantes surdos do Ensino Médio. A pesquisa possui um caráter qualitativo. Trata-se de uma proposta de tabela periódica interativa, com foco nas tecnologias educacionais, que reúne o suporte visual, para que os estudantes tenham acesso claro das informações dos elementos já mencionados, adaptado a partir de sinais em Libras, especificamente valorizando o visual/expressivo e o conceitual, a partir das informações e curiosidades da Química, buscando atender possíveis demandas para as aulas de Química inclusiva. Desta forma, apresentamos um material didático que traz os elementos representativos utilizando o suporte de QR'codes para demonstrar os sinais relacionados aos mesmos. Esperamos assim, que esse material possa contribuir como ensino do conteúdo de tabela periódica para os alunos surdos, promovendo a inclusão no ensino de Química na escola regular.

Palavras-chave: Ensino inclusivo de Química, Libras, Tabela periódica, Elementos representativos.

ABSTRATC

This paper aims to propose an inclusive teaching material for the teaching of representative elements to assist in the teaching and learning process of deaf students in regular high school. This material was planned with a focusing on the Brazilian Sign Language - Libras for deaf students in high school. The research has a qualitative character. This is a proposal of the interactive periodic table, focused on educational technologies, which brings together the visual support, so that students have clear access to the information of the elements already mentioned, adapted from signs in Libras, specifically valuing the visual/expressive and conceptual, from the information and curiosities of chemistry, seeking to meet possible demands for inclusive chemistry classes. Thus, we present a teaching material that brings the representative elements using the support of QR'codes to demonstrate the signs related to them. We hope that this material can contribute to the teaching of the contents of the periodic table for deaf students, promoting inclusion in the teaching of chemistry in regular school.

Keywords: Inclusive teaching of chemistry, Libras, Periodic table, Representative elements.

LISTA DE ABREVIATURAS

AEE- Atendimento educacional especializado

LDBEN- Lei de Diretrizes e bases da educação Nacional

Libras- Língua Brasileira de sinais

PAEE- Público-alvo da educação especial

PcD- Pessoas com deficiência

QR Code- Quick Response Code

SD- Sequência didática

SP- Situação Problema

TDIC- Tecnologias digitais da informação e comunicação

TIMS- Tecnologias das informações móveis e sem fio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA PARA SURDOS NA ESCOLA REGULAR.....	14
2.2 EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL	19
2.3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	21
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	26
3.2 A CONSTRUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO PARA SURDOS.....	26
4 RESULTADOS E DICUSSÃO	29
4.1 ETAPAS SUGERIDAS PARA A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERENCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

No que tange a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a educação é um direito de todos os brasileiros, assim nesse direito deve-se incluir o público-alvo da educação especial (PAEE). Avançando em relação à legislação, a Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional (BRASIL, 1996) abrange especificamente a educação especial no Capítulo V, especificamente nos Artigos 58 a 60, em particular no artigo 59, no qual a educação especial está alinhada à uma efetiva inserção na vida em sociedade e no âmbito do trabalho, assegurando ao PAEE currículos, métodos, técnicas e recursos educativos específicos buscando assim, atender às necessidades, além de professores especializados e professores também do ensino regular capacitados para integração desses educandos (BRASIL, 1988,1996).

Consequentemente, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação inclusiva (BRASIL, 2008), fez uma denúncia considerando a pouca atenção que a educação inclusiva vinha recebendo, nessa conjuntura essa política assegurou o direito ao Atendimento Educacional Especializado- AEE, em seguida este atendimento foi fixado como um conjunto de atividades, recursos pedagógicos e de acessibilidade, sendo organizados de forma complementar ou ainda suplementar. Em suma, estes recursos estariam relacionados ao acesso a salas de recursos multifuncionais, além de apoio permanente/limitado ou mesmo enriquecimento curricular (BRASIL, 2011).

Apesar das propostas apresentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Química (BRASIL, 2001), nas quais o licenciado em Química deve entre tantas outras coisas, tratar o ensino e aprendizagem como um “processo humano em construção”. Esse documento não aborda a formação docente a partir da chegada do PAEE às escolas regulares. Neste mesmo ano, foram aprovadas as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, que propôs como a sala de aula inclusiva deveria estar articulada. Após alguns anos, teve-se a obrigação das licenciaturas em dedicar ao menos um componente curricular para o ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras) (BRASIL, 2005).

Na estratégia 4.16 do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014, apresenta-se o seguinte enunciado: propõe-se que a formação docente trate dos referenciais teóricos das teorias de aprendizagem e dos processos de ensino-aprendizagem relacionados ao atendimento educacional de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Evidentemente essa

estratégia aponta para a formação de professores, contudo a literatura demonstra que ainda há pouco espaço para discutir a educação especial ou mesmo a realidade da sala de aula inclusiva nesse contexto.

Torres e Mendes (2018), apontam que após investigarem se as licenciaturas em ciências exatas de universidades públicas brasileiras promoviam conhecimentos de educação especial, buscando avaliar os projetos pedagógicos e as matrizes curriculares dos cursos, puderam concluir que esta área está pouco marcada nas prescrições para a formação desses professores e mesmo nos cursos providos de experiências curriculares relacionadas à educação inclusiva, os docentes formados não estarão devidamente preparados para lidar com o PAEE.

Apesar de tantos avanços educacionais no ensino de Química como um todo, ainda há muito o que se observar no que se refere a esse ensino de maneira inclusiva. Sabe-se até então, que a abordagem dos conteúdos interligados à tabela periódica é em sua maioria considerados de difícil compreensão por parte dos discentes de maneira geral e com isso, nos fazer refletir também sobre o tamanho da dificuldade encontrada pelos discentes surdos nas aulas de Química. (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015)

Com efeito, Souza e Silveira (2011) mencionam que apesar da Libras constituir-se de um vocabulário rico e capaz de designar conceitos e ideais, a mesma ainda não apresenta sinais suficientes para auxiliarem na mediação do conhecimento químico, tornando dificultosa a sua compreensão para a comunidade surda e isto pode inclusive ocasionar uma dificuldade considerável para que os sujeitos tenha acesso aos conhecimentos químicos e possam exercer o pleno exercício da cidadania.

Para Quadros e Karnopp (2004), o ensino de Química em Libras por si só já apresenta grandes desafios ao sistema educacional, devido ao fato de o vocabulário dessa Ciência em Libras ainda ser bastante escasso. Assim, desperta- nos um interesse em refletir essas questões baseadas nas dificuldades encontradas pelos discentes surdos para compreender os temas abordados em sala de aula, tais como o conteúdo da tabela periódica.

Assim, ao se tratar da tabela periódica, apenas seis elementos possuem sinais específicos, fazendo com que os demais sejam sinalizados apenas com sigla alfabética do elemento (MENDONÇA; OLIVEIRA; BENITE, 2017). Justamente é o que se encontra nos trabalhos já publicados sobre o tema, em que de maneira geral, a tabela apresenta apenas imagens com a datilologia referente aos elementos.

Dessa forma, tendo em vista que os alunos sem deficiência somente com aulas tradicionais consideram o ensino das propriedades periódicas de difícil compreensão (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015), conjecturamos que os discentes surdos apresentam mais dificuldades ainda, considerando a ausência de sinais que possam ajudá-los no processo de aprendizagem. Nesse sentido, temos o seguinte problema de pesquisa: Como elaborar um material didático inclusivo para abordar o ensino de elementos representativos? E para tanto, temos o seguinte objetivo: Propor um material didático inclusivo para o ensino de elementos representativos com o intuito de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos inseridos no Ensino Médio regular. Nesse sentido, com base em Cruz e Bastos (2016), buscaremos discutir uma forma menos complexa de abordar os grupos que compõem os elementos representativos. Portanto, a partir desse material didático inclusivo esperamos que ele seja utilizado nas salas de aulas regulares para estudantes surdos, colaborando de maneira construtiva, com a aprendizagem dos estudantes surdos do ensino médio.

No presente trabalho serão abordados questões relevantes nos aspectos da fundamentação teórica, tais como o ensino da tabela periódica de maneira geral, destacando as possibilidades de trabalhá-lo numa perspectiva inclusiva, como é o ensino de surdos no Brasil e também como as tecnologias digitais podem ser úteis para o ensino de química. Com relação a metodologia, serão abordados os métodos e etapas necessárias para alcançar o objetivo principal da pesquisa. Nos resultados, serão apresentados como foi elaborado a proposta. Por fim, apresenta-se as considerações finais abordando possíveis contribuições e limitações do material didático.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Buscando estabelecer uma relação no que tange os objetivos dessa pesquisa é necessário haver uma revisão, mesmo que breve, dos aspectos considerados relevantes para tal. Sendo assim, iniciaremos tratando sobre o ensino da tabela periódica a fim de observar como este é abordado e quais os impasses que o cerca. Em seguida, abordaremos sobre a educação de surdos no nosso país, relatando as dificuldades e métodos existentes para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e para finalizar iremos tratar das tecnologias digitais, ou seja, como estas poderão agregar ao processo de inclusão de surdos na sala de aula.

2.1 O ENSINO DA TABELA PERIÓDICA PARA SURDOS NA ESCOLA REGULAR

Segundo Eichler e Del Pino (2000), a descoberta da lei periódica foi um marco para a Química, pois a partir dela se pode identificar a classificação periódica dos elementos, compreender as várias substâncias da natureza, bem como a natureza da matéria. Assim, além da contribuição para a Química, e para o meio científico como um todo, a tabela periódica também é um importante instrumento de trabalho no ensino de Química, pois sua abordagem em sala de aula contribui para a compreensão de múltiplos conceitos, como modelos atômicos, ligações químicas, distribuição eletrônica, dentre outros.

Eichler e Del Pino (2000) ainda criticam as abordagens feitas pelos livros didáticos, na qual constata-se que os capítulos dedicados ao tema apresentavam a Tabela Periódica numa perspectiva tradicional, abordando somente a representação atual e com tratamento puramente descritivo, logo, o estudante se veria obrigado a memorizá-la sem compreender a sua periodicidade. Assim, o ensino com essas características fariacom que o aluno perdesse a oportunidade de estudar o processo de síntese e sistematização que envolveu a união em torno do conceito de lei periódica (EICHLER;DEL PINO, 2000).

Diversos autores como César, Reis e Aliane (2015) abordam essa questão da memorização da tabela periódica, apresentando alguns impedimentos que podem ser acarretados. É o caso de Trassi *et al* (2001, p.1335), na qual para estes, o ensino da Química e, em particular, “o tema Tabela Periódica, praticado em um grande número

de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para o educando.”

Há neste mesmo sentido um complemento por parte dos autores Godoi, Oliveira e Codognoto (2010, p. 23):

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Quando nos referimos a necessidade de saber transpor didaticamente o conteúdo da tabela periódica, sabemos quão grandes são as dificuldades presentes na sala de aula. Isso está estritamente relacionado a maneira em como o conteúdo é abordado ou ainda em qual metodologia é utilizada nas aulas, o que de certa forma prejudica a aprendizagem por parte dos alunos e também o ensino por parte dos professores. Nesse contexto, poderá haver desafios e barreiras no processo de ensino-aprendizagem de química como um todo e especificamente do conteúdo da tabela periódica.

O estudo dos elementos, muitas vezes, envolve somente o plano abstrato, sem apresentar uma contextualização que correlacione os elementos químicos e sua presença em situações do cotidiano do estudante, tornando o estudo da tabela enfadonho e complexo (CÉSAR; REIS; ALIANE, 2015). E também para Lima e Barboza (2005) a falta de práticas escolares voltadas à realidade dos alunos conduz a um desinteresse geral pelos conteúdos abordados na sala de aula, pois estes, em sua grande maioria, não se identificam com o que é ensinado.

Apesar das dificuldades que o professor encontra ao abordar o tema da tabela periódica e sabendo que isso geralmente impede que os discentes saibam associar as teorias químicas e o comportamento dos materiais. Não se pode desvalorizar a importância da linguagem científica, e sim pensar em diferentes abordagens para o ensino dos conteúdos químicos como, o que acontece com a classificação periódica, por exemplo. Esta pode ser tida como ferramenta de trabalho

para ser utilizada em diferentes contextos, sem o uso de exaustivas memorizações(LIMA; BARBOZA, 2005).

Considerando todas essas questões já levantadas, temos ciência de que na maioria das vezes a tabela periódica é utilizada para auxiliar na sala de aula no ensino de Química, no entanto, a partir das condições da escola, essa ferramenta de ensino pode não está adaptada para atender pessoas com deficiência (PcD), dentre elas, destacamos estudantes surdos, que tem uma forte dependência da Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Nesse pensamento, Bastos (2016) trabalha na proposição de uma tabela periódica, cujas características possibilitem aos alunos com deficiência a compreensão dos temas químicos. Nesse contexto a autora apresenta alguns cuidados e recursos que podem colaborar no processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos, as quais estão listadas a seguir:

- Utilização de recursos visuais: fotografias, cartazes, gravuras, maquetes, miniaturas;
- Dicionários ilustrados, verbetes, livros técnicos para maior compreensão da língua portuguesa;
- Caderno de registro: exemplificação de conceito por conceito a partir de inputs escritos e visuais. (BASTOS, 2016, p.924)

No entanto, há alguns pontos nestes recursos apresentados pela autora passíveis de discordância. Pois, através de revisões como a de Bastos (2016) observamos a partir do contato com participantes da comunidade surda, além das questões já abordadas do ensino de Química no formato mecanizado, acreditamos que apenas demonstrar recursos visuais impressos ou confeccionados, não irão contribuir na aprendizagem significativa das propriedades periódicas.

Guedes e Chacon (2020) realizaram uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de química para surdos, com o intuito de analisar as dificuldades existentes, além das propostas desenvolvidas afim de superar ou minimizar essas dificuldades. Esta pesquisa foi feita em 9 periódicos e anais de 5 eventos nacionais na área de Ensino de Ciências e Química, estes disponíveis online no período correspondente de 2010 a 2018.

No caso dos anais de eventos nacionais, dentre eles o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), o SIMPEQ (Simpósio de Profissionais do Ensino de Química).

O CBQ (Congresso Brasileiro de Química), a RASBQ (Reunião da Sociedade Brasileira de Química) e o ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), Guedes e Chacon (2020) afirmam que com relação as metodologias e estratégias desenvolvidas- no que tange a educação em química inclusiva com enfoque na Libras- consistiam em sua maioria, na utilização de recursos visuais tais como: apostilas ilustradas, imagens, vídeos e slides, histórias em quadrinhos, fotonovela, objetos em 3D, etc. Dentre as temáticas observadas nos materiais didáticos tem-se os seguintes conteúdos: ácidos e bases, cinética química, misturas, reações químicas, tabela periódica, entre outros.

Com relação aos artigos publicados em revistas nacionais, na categoria definida pelas autoras: “Desenvolvimento de metodologias e instrumentos” têm-se o total de 5 trabalhos. No artigo intitulado *“Utilização do jogo de tabuleiro-ludo no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos”*, dos autores Ferreira e Nascimento (2014) foi desenvolvido um jogo de tabuleiro para ser utilizado como método de avaliação da aprendizagem, substituindo assim os métodos tradicionais. Este método obteve aprovação por parte dos alunos surdos que conseguiram apresentar um bom rendimento e se declararam satisfeitos (GUEDES; CHACON, 2020).

O segundo artigo dos autores Fernandes e Reis (2017), cujo título *“Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino médio”*, utilizaram sequências didáticas as quais continham imagens, experimentos, desenhos e modelos com massa de modelar e bolas de isopor. A confecção de uma *“Cartilha sobre conceitos básicos de Química para inclusão de alunos surdos em sala de aula”* foi o terceiro trabalho, feito pelos autores Zayed, Medeiros e Recena (2016), que consiste em um livreto contendo conceitos básicos de química, na qual o objetivo dos autores foi reduzir a dependência dos discentes surdos para com o intérprete, além da melhora na interação dos alunos surdos e ouvintes. Com este material os autores obtiveram resultados positivos (GUEDES; CHACON, 2020).

Já o quarto artigo encontrado, de autoria de Jacaúna e Rizzati (2018) intitulado: *“A inclusão de uma aluna surda em aulas de Química orgânica: uma proposta para o ensino de química inclusivo”*, possui em sua metodologia o uso de moléculas feitas de isopor, a fim de facilitar a compreensão da aluna surda

em relação aos conceitos de ligações químicas, geometria molecular e ângulos de ligação. Houve também, um experimento da produção de perfume com o objetivo de contextualizar os conceitos teóricos que foram explicados anteriormente. A aluna conseguiu realizar o experimento sem grandes dificuldades em assimilar o conteúdo abordado, assim como os demais alunos ouvintes (GUEDES; CHACON, 2020).

Por último, teve-se o artigo: “*O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no ensino de Ciências*” sob autoria de Mendonça Oliveira e Benite (2017), na qual esses autores descreveram uma intervenção pedagógica feita em uma escola bilíngue, trabalhando o conceito de misturas por meio de atividade prática utilizando materiais do dia a dia. Esta aula foi ministrada por dois professores, sendo um deles bilíngue (português-Libras), logo não houve a participação de intérprete, sendo considerado um fato de grande relevância, uma vez que não foi necessário a intermediação entre professor e o aluno surdo. (GUEDES; CHACON, 2020)

Guedes e Chacon (2020) mencionam ainda, após essa pesquisa e análise dos artigos que há na verdade uma escassez de pesquisas na área de Ensino de química inclusive no contexto da surdez e afirmam que a maioria dos trabalhos já publicados estão mais voltados para análise desse cenário. Ressaltando assim, a necessidade de elaboração de novas estratégias e recursos. Daí a importância da realização desta pesquisa, na qual propomos uma nova estratégia para o ensino de química através de um material didático inclusivo.

Em síntese, este trabalho busca correlacionar a demanda existente por mais materiais didáticos com a metodologia mais usual no contexto educacional recomendado nacionalmente. Sendo assim é necessário abordar os aspectos correlacionados a educação de surdos no Brasil, o que será feito no tópico a seguir.

2.2 EDUCAÇÃO DE SURDOS NO BRASIL

Atualmente a educação de surdos no Brasil baseia-se em sua maioria na metodologia do Bilinguismo na qual o sujeito surdo tem contato com as duas línguas nacionais (RAZUCK; RAZUCK, s.d). Assim, sendo a Língua Brasileira de Sinais - Libras como primária e a Língua portuguesa como secundária. Isso aconteceu, após diversas reivindicações, como aponta Guarinello (2007), o qual explica que a luta pelo direito à sua língua materna e por pesquisas linguísticas sobre a língua de sinais se encaixam nessas reivindicações da comunidade surda, além do processo de inclusão dos alunos surdos no ensino regular.

Vale ressaltar que, em nosso país, houve uma maior atenção às pessoas deficientes a partir da Lei 9.394/96, em que ela incorporou a possibilidade de estudante com deficiência desenvolvessem suas competências, ultrapassando assim os limites impostos por sua situação. Contudo apenas com a Lei 10.436/2002, a Libras foi reconhecida como meio legal de comunicação e expressão. E para uma maior difusão da Libras, o decreto 5626/2005 regulamenta o artigo 4º da Lei 10.436/2002 (BRASIL, 2002, 2005).

Assim, apesar dos avanços educacionais, de acordo com Wanderley, Ramos e Gabriel (2019), ainda há muito a se fazer, pois mesmo perante a criação de diferentes leis, essas não são suficientes para suprir as necessidades que demandam a educação, em especial ao ensino de Química para alunos surdos, assim como outras áreas das Ciências da Natureza, gerando a exclusão, justificada pela pouca presença de alunos surdos nas escolas de ensino básico e Ensino Superior. E para os autores, essa pouca expressividade de estudantes surdos é uma consequência estritamente ligada à falta de oralidade e à capacidade de aprendizagem desses alunos, resultando na não integralização deles no processo educacional.

As pesquisas realizadas sobre a educação de surdos ainda são consideradas escassas, pois o encadeamento do ensino a esses alunos não é satisfatório. Essa afirmativa é evidenciada pela insuficiência de estudos direcionados ao seu processo de alfabetização científica, ou seja, a falta ou nenhuma formação nas disciplinas da área de Ciências Exatas e da Natureza, em especial a Química, pela carência de sinais que possam representar conceitos como mol, átomo e símbolos frequentemente utilizados para desencadear seu entendimento (MENDONÇA; OLIVEIRA; BENITE, 2017)

A Química, assim como outras áreas das exatas, exige que os estudantes dominem relações ou modelos distantes de sua realidade, o que, muitas vezes, contribui para o surgimento de inúmeras dificuldades durante a construção dos conhecimentos químicos. Pode-se ainda pressupor que, para os discentes surdos, será muito mais complexa a assimilação e desenvolvimento dos conceitos químicos diante do domínio de outra língua, tendo em vista que toda a comunicação entre o professor de química e o aluno depende inteiramente do intérprete (MACHADO, 2016).

Por conta disso, Lucena e Benite (2007) aponta que há uma deficiência do ensino de Química aos surdos no Brasil, revelando em seus estudos que os docentes de Química precisariam conhecer além do conteúdo de química, aspectos ligados a Libras para não depender unicamente do intérprete. Desse modo, atribuímos ao professor uma importante função a de possibilitar ao aluno surdo uma real inclusão e um ensino de qualidade tornando-o participativo e interativo, por meio da mediação, atribuindo assim, um elo entre o indivíduo e o meio (RODRIGUES DA LUZ, 2017).

Nesse sentido, Rodrigues da Luz (2017), considera também que a pedagogia visual se apresenta como um importante mecanismo metodológico para contribuir com uma educação que beneficia não somente os sujeitos surdos, mas amplia as possibilidades de aprendizagem a todos os alunos. A saber, a pedagogia visual é uma prática educacional que lança mão da visualidade, tendo o signo visual como base do processo de ensino e aprendizagem (CAMPELLO, 2008).

Gomes e Souza (2020, p. 102-103) também consideram que “a utilização de uma pedagogia visual contribui para a formulação de metodologias adequadas para as necessidades desses estudantes, valorizando a visualidade e buscando novas formas de apresentar o conteúdo trabalhado”. Portanto, o uso de metodologias descontextualizadas das especificidades dos alunos surdos geram dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, não indo ao encontro às necessidades deste público, uma vez que possuem como primeira língua (L1) a Libras que é uma língua gesto-visual (LACERDA, 2016).

No contexto das aulas de Química, é possível que as dificuldades dos surdos se estabeleçam porque são as línguas orais as únicas usadas pelos educadores, deixando o aluno surdo em desvantagem com os demais alunos, e por meio de práticas pedagógicas eficientes é possível redirecionar com mais objetividade o processo de inclusão nas aulas de Química (PEREIRA; BENITE; BENITE, 2011).

Neste trabalho estaremos utilizando princípios da pedagogia visual e diante das concepções que nessa seção foram apresentadas, podemos afirmar que a mesma interligada às tecnologias digitais, será capaz de contribuir com o alcance do objetivo dessa pesquisa. Portanto, se faz necessário uma ampliação da discussão relacionada ao uso das tecnologias digitais com o intuito de auxiliar na aprendizagem dos discentes surdos, é isto que veremos na seção seguinte.

2.3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Diante dessa conjuntura sobre os processos chamados inclusivos e a luta pela pedagogia visual se faz necessária a consolidação de uma educação bilíngue. Neste caso em particular, as tecnologias tem muito a contribuir, na medida em que oferecem ferramentas cada vez mais diversificadas para que os sujeitos participem ativamente do processo de ensino e aprendizagem, o chamado “paradigma da aprendizagem interativa”, ou ainda, colaborativa (MARTINS; LINS, 2015).

Por meio das novas tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), os surdos (assim como os ouvintes) podem ter sua maior inserção comunicativa, por exemplo, pelo uso intenso das redes sociais, as quais, embora utilizadas para o lazer, promovem um intenso contato com o português, o uso de tradutores on-line, dicionários e, principalmente, a facilitação do uso e também a autoria de hipermídias, rompendo com as relações de controle unilateral da informação e da comunicação (ROJO; MOURA, 2012).

Para Martins e Lins (2015) os alunos surdos podem, a partir das tecnologias, ter contato com textos multimodais e, portanto, com materiais mais atrativos e compreensíveis. Contudo, as autoras também consideram que:

Encontrar softwares e/ou objetos de aprendizagem adequados para o trabalho com surdos é, entretanto, ainda uma tarefa que, com frequência, termina sem sucesso, comprometendo o aproveitamento pleno das potencialidades do uso das tecnologias para a educação de surdos e, conseqüentemente, contribuindo muito abaixo do desejável para as práticas educacionais bilíngues (MARTINS; LINS, 2015, p. 195).

De acordo com Miglioli e Souza (2015), a característica visual do usuário surdo torna relevante os benefícios que as TDIC podem promover, no sentido de uma abordagem diferenciada dos recursos de tecnologias em prol da acessibilidade desse público. Segundo as autoras, a web possibilita que os surdos, mesmo com diferenças linguísticas, possam interagir com a sociedade por meio de ferramentas de mediação que influenciam o comportamento humano.

Assim, ultimamente percebe-se que a escola cada vez mais tem se apropriado das TDIC como ferramenta para a participação dos alunos surdos nas aulas e como forma de afirmar uma melhor aprendizagem em todos os aspectos, tendo em vista que a utilização destas, favorece o trabalho desenvolvido pelos professores, facilitando a interação, não apenas com o aluno surdo, mas também com os alunos ouvintes, por serem tecnologias visualmente acessíveis, contribuindo favoravelmente no processo de ensino-aprendizagem (SENA; MELO, 2018).

Diante disso, Coscarelli (2010) afirma:

A escola não deve perder essa oportunidade de incorporar as novas tecnologias, sobretudo as digitais, em suas práticas educativas, acredito que, neste momento, ela precisa de projetos e pesquisa que possam lhe oferecer apoio, auxiliando assim, a reflexão sobre como a escola pode ajudar seus alunos e desenvolver competências e habilidades importantes para o letramento digital (COSCARELLI, 2010, p. 524).

De acordo com Oliveira (1997), embora não existam provas firmes sobre o uso do computador e internet como ferramenta pedagógica, o contato orientado pelos professores podem acelerar o desenvolvimento da aprendizagem do aluno surdo. O referido autor afirma ainda que não será só o computador que atingirá esse objetivo, mas que ele traz o elemento motivacional a todos os envolvidos no processo educacional, além de contribuir no seu desenvolvimento intelectual e cognitivo, raciocínio lógico e capacidade de encontrar soluções para problemas. Nesse sentido, a utilização das TDIC proporciona um ambiente enriquecedor possibilitando que alunos com necessidades especiais tenham uma interação maior e de melhor qualidade com o mundo.

Para Sena e Melo (2018):

As crianças surdas se apropriam do mundo por meio de experiências visuais e os recursos tecnológicos oferecem grandes contribuições, favorecendo as práticas dos seus mediadores, além de promoverem novos caminhos para a construção de conhecimentos. As TDIC possuem uma grande aceitação pela comunidade surda e a utilização dessas ferramentas, por parte dos professores, motiva-os a interagir com os ouvintes (SENA; MELO, 2018, p.2).

A comunidade surda, assim como a sociedade de maneira geral, se apropriou dos benefícios trazidos pelos recursos tecnológicos. Como mencionado por Sena e Melo (2018) estes se utilizados de forma correta, apresentam diversas contribuições para os integrantes desta comunidade. Considerando os avanços tecnológicos que a nossa sociedade vem acompanhando é importante ampliar essa discussão.

Historicamente, computadores e projetos de aprendizagem eletrônica foram limitados devido aos equipamentos serem caros, delicados, pesados e mantidos em ambientes controlados. Contudo, atualmente tem-se a facilidade de estar conectado o tempo todo, através dos aparelhos celulares, seja em casa, na rua, no trabalho ou em qualquer outro lugar. Assim, as pessoas tem acesso às informações em tempo real em qualquer lugar do mundo (RIBAS et al., 2017). Com isso, ainda segundo Ribaset al. (2017) o uso das Tecnologias das Informações Móveis e Sem Fio (TIMS) aumentam os desafios da realidade escolar. E os autores também defendem que educadores precisam cada vez mais adequar-se à realidade desenhada por as mesmas, dentre as quais o smartphone, um aparelho popular que pode conter aplicativos, vindo a ser utilizados em sala de aula como um recurso pedagógico.

Diante disso, os professores devem estar numa constante busca pelo conhecimento, conforme surgem novas ferramentas de ensino e aprendizagem. Quanto maior as possibilidades de ensino, maiores serão as possibilidades de alcançar o conhecimento dos educandos. Deste modo, torna-se necessário transformar os aparelhos móveis, cada vez mais presentes no cotidiano das crianças e dos adolescentes em ferramentas para a educação, configurando-os como um instrumento tecnológico para desenvolver atividades pedagógicas com diversas possibilidades de aplicação e uso (RIBAS et al., 2017).

Considerando essas perspectivas, surgem inovações nos modos de interação na sala de aula, pois este processo interativo requer mediação, uma vez que a tecnologia isolada nada pode fazer diante das mudanças necessárias ao ensino. Logo, seu caráter inovador está completamente associado à criatividade e competência do professor frente às suas habilidades tecnológicas, requerendo, assim, que ele atribua direcionamentos em relação às aptidões intrínsecas do nativo digital para um contexto particular de seu aprendizado, pensado e minuciosamente arquitetado pelo professor (FERREIRA; CLEOPHAS, 2018). Uma “inovação” que ganhou maior visibilidade nesse período pandêmico foi o uso dos QR Codes.

O QR Code (*Quick Response Code*) foi criado em 1994 por uma empresa japonesa, a Denso-Wave, e rapidamente disseminou-se entre a sociedade, nos mais variados segmentos, desde a indústria até a educação. O QR Code, ou código QR, também utiliza elementos da realidade aumentada em sua essência, porém, diferentemente de um marcador que serve como âncora para um objeto virtual, o QR Code armazena dados que são posteriormente convertidos em informações que requerem um aplicativo para realizar a leitura desse QR Code. Um QR Code pode conter diversas informações, tais como uma URL, uma mensagem SMS, um texto ou até um número de telefone, sendo que o usuário pode ser direcionado a imagens, vídeos, podcasts, etc. (FERREIRA; CLEOPHAS, 2018).

De acordo com Ferreira e Cleophas (2018) para haver a decodificação de um texto, não é necessário estar conectado a uma rede de internet. A conexão apenas é exigida quando o texto remete a uma página da web. Ramsden (2008) destaca que os QR Codes ligam o mundo físico ao mundo virtual, proporcionando recursos e informações de forma instantânea aos nativos digitais. Dessa forma, os QR Codes têm a capacidade intrínseca de transcender e quebrar as barreiras físicas e temporais impostas pelo modelo tradicional de ensino, favorecendo situações diversas que podem ser exploradas perante a aquisição de conhecimentos que ultrapassem as fronteiras dos ambientes formais de ensino.

No que tange ao ensino de Química, os QR Codes passam a ser associados a diversas atividades educacionais que são viáveis para amenizar a abstração conceitual que envolve o universo da Química. Um dos primeiros autores a sugerir atividades mediadas pelo uso dos QR Codes no ensino de Química foi Bonifácio, por meio de dois estudos publicados em 2012 e 2013. Bonifácio (2012) sugeriu revolucionar o uso da tabela periódica ao (re)construir e (re)interpretar a sua compreensão usando os QR Codes.

Em seu segundo trabalho, Bonifácio (2013) sugere outra atividade para o ensino de Química mediada através do uso dos dispositivos móveis e do QR Code –desta vez com o objetivo de introduzir a temática do prêmio Nobel em sala de aula. Percebe-se, com essa e outras pesquisas, que a inserção dos QR Codes permitiram um *feedback* extremamente positivo por parte dos alunos, proporcionando, na maioria dos trabalhos, a construção de práticas educativas mais contextualizadas e atraentes aos jovens, ao (re)interpretar a Química através do uso da realidade aumentada e da aplicação dos QR Codes nesses contextos educacionais (FERREIRA; CLEOPHAS, 2018).

Tendo ciência da maioria dos aspectos que circundam o uso das TDIC no âmbito escolar, propomos nesta pesquisa, atrelar o uso dos *Quick Response* – QR Code, como ferramenta para armazenar e divulgar informações relacionadas ao material didático proposto, ao unirmos um dos recursos das TDIC- o smartphone- com o QR Code. De certo, esperamos auxiliar no processo de aprendizagem dos elementos representativos da tabela periódica, o que estará mais detalhado na seguinte seção que se refere a metodologia da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresentaremos as perspectivas relacionadas à metodologia utilizada na presente pesquisa. A qual está subdivida em dois pontos, o primeiro trata-se da categoria em que se caracteriza a pesquisa, já o segundo aborda as questões referentes à construção do material didático. A seguir esses pontos serão detalhados, para assim haver uma melhor compreensão.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa compreende-se como uma abordagem qualitativa, de caráter explicativo no que diz respeito a natureza da investigação, além dos objetivos a serem alcançados. Para Prodanov e Freitas (2013) na abordagem qualitativa, considera-se a dinamicidade entre o mundo real e o sujeito. Além disso, leva-se em consideração a subjetividade dos indivíduos e não se faz necessário a utilização de dados estatísticos já que nesta abordagem, o crucial são as interpretações dos acontecimentos e aquisição de significados. O meio real nesse caso é a fonte direta para a coleta dos dados do pesquisador. Assim, o processo e seu significado são os focos principais da mesma.

3.2 A CONSTRUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO INCLUSIVO PARA SURDOS

Segundo Bandeira (2009):

Material didático pode ser definido de maneira ampla como produtos pedagógicos utilizados na educação e também como material instrucional que se elabora com a finalidade didática. Sendo assim, o material didático contempla conjunto de textos, imagens e recursos com finalidade educativa que requer a escolha de um suporte seja este impresso ou audiovisual (BANDEIRA, 2009, p.14-15).

A autora ainda aponta que a combinação de diferentes meios e tecnologias de informação com o material didático, permitem e ampliam a oferta de produtos didático-pedagógico, contribuindo com o desenvolvimento de processos educacionais, de acordo com etapas e modelos educativos formal e informal, propiciando assim, a diferenciação do público-alvo, além da possibilidade de atender necessidades especiais, desenvolvendo produtos customizados ou individualizados para as diversas demandas (BANDEIRA, 2009).

Nesse trabalho propomos uma tabela periódica interativa, na qual trabalhamos prioritariamente com os elementos representativos. Diante disso, para cada um dos grupos, elaboramos a descrição dos mesmos em Libras, trazendo as seguintes informações: número atômico, massa molar e grupo, além de uma curiosidade sobre cada elemento, buscando assim trazer aspectos do cotidiano aos conteúdos de Química. Cabe aqui ressaltar que essas informações, foram elaboradas na forma de vídeos curtos em Libras. E para facilitar a compreensão, nos utilizamos dos aportes das tecnologias educacionais, em que os vídeos explicativos sobre cada elemento dos grupos pertencentes aos elementos representativos foram disponibilizados em código Quick Response – QR Code, como ferramenta para armazenar e divulgar informações sobre os grupos supracitados, como forma de contribuir na aprendizagem de Química de estudantes surdos.

No que diz respeito aos procedimentos adotados à essa pesquisa, para a elaboração de um material didático para estudantes surdos, houve primeiramente o levantamento dos dados de cada elemento pertencente aos representativos, porém sem contemplar o grupo dos gases nobres. A tabela periódica tomada como base para este trabalho, está disponível em formato de aplicativo para os sistemas IOS e Android, desenvolvido por: Nikita Chernykh. No mesmo é possível ter acesso a diversas informações sobre todos os elementos da tabela periódica.

Após esse levantamento, foi feito também uma organização dos dados e curiosidades de cada elemento. Por conseguinte, realizou-se a gravação dos vídeos, utilizando o próprio smartphone da pesquisadora. Com a finalização das gravações, esses vídeos foram salvos no google drive- considerando que essa plataforma armazena os dados na nuvem- para posteriormente criarmos os links a serem utilizados nos QR Codes.

Seguidamente, para a criação dos QR Codes foi-se utilizado o programa de planilhas do google, o google Sheets. Esse foi escolhido, por manter os QR Codes ativos por tempo indeterminado, diferentemente dos sites que oferecem esse mesmo serviço, porém podem extinguir o QR Code a qualquer momento. Além disso, esse programa é de fácil utilização e a própria plataforma oferece dicas e passo a passo para este procedimento.

Assim, a proposta da tabela periódica inclusiva, é um material didático atrelado a tecnologias educacionais, que reúne o suporte visual, para que os estudantes tenham acesso claro das informações dos elementos, dos grupos já mencionados, o qual está todo adaptado a partir de sinais em Libras, especificamente valorizando o visual/expressivo, e o conceitual a partir das informações e curiosidades do ponto de vista da Química, buscando atender possíveis demandas para aulas de Química inclusiva.

Por fim, após a elaboração, consultamos um profissional que integra a comunidade surda, com o objetivo de validarmos as informações sobre cada elemento dos grupos em estudo. E além do mais, para que auxiliasse na adequação de alguns sinais. Esse último procedimento foi realizado considerando o fato de que pessoas que não fazem parte da comunidade surda não podem criar ou atribuir sinais sejam eles em quaisquer dimensões. Com todos os QR Codes feitos, seguimos com a criação da tabela periódica inclusiva dos elementos representativos, a qual será apresentada posteriormente nos resultados desta pesquisa.

4 RESULTADOS E DICUSSÃO

Na presente seção abordaremos os resultados obtidos com essa pesquisa, apresentando como está estruturada a tabela periódica inclusiva para o ensino e aprendizagem dos elementos representativos. Desse modo, será feito também as discussões necessárias a respeito de todo o material didático proposto. Além disso, demonstraremos uma sequência didática utilizando o material didático proposto.

Wanderley, Ramos e Gabriel (2019) apontam em seu trabalho que se faz necessário o desenvolvimento e divulgação de mais trabalhos voltados para a abordagem do ensino de Química inclusivo, pois essas publicações são fundamentais para os docentes ainda em formação, visando contribuir com o seu aperfeiçoamento quanto a sua presença em uma sala de aula heterogênea, sendo essa heterogeneidade composta não somente por alunos com necessidades especiais, mas também com diferentes necessidades de aprendizado.

Diante dessa perspectiva e mediante a escassez de trabalhos voltados para a inclusão de estudantes surdos no ensino de Química, apresentamos nossa proposta de material didático: uma tabela periódica inclusiva com os elementos representativos, a qual utiliza dos recursos das TDIC- os QR Codes- que facilita o acesso às informações apresentadas, sendo necessário para isso tão somente a câmera do smartphone, a depender do modelo, ou mesmo um aplicativo para fazer a leitura dos QR Codes, o qual pode ser facilmente adquirido nas lojas de aplicativos.

Figura 1: Exemplo ilustrativo do material didático proposto.

H 						
Li 	Be 	B 	C 	N 	O 	F 
Na 	Mg 	Al 	Si 	P 	S 	Cl 
K 	Ca 	Ga 	Ge 	As 	Se 	Br 
Rb 	Sr 	In 	Sn 	Sb 	Te 	I 
Cs 	Ba 	Tl 	Pb 	Bi 	Po 	At 
Fr 	Ra 	Nh 	Fl 	Mc 	Lv 	Ts 
Uue 	Ubn 					

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme ilustrado na Figura 1, a partir deste material didático trazemos uma inovação ao se tratar do ensino de Química inclusive utilizando como aporte as tecnologias digitais de informações e comunicação, que para Bandeira (2009) nos permite ampliar a oferta de produtos didáticos–pedagógicos, além de diferenciar o público-alvo, para atender as necessidades especiais e desenvolver produtos individualizados para diversas demandas. Além disso, Pfromm Netto (2001) traz alguns apontamentos que confirmam um interesse por parte do cenário educacional contemporâneo pelas novas tecnologias, o que implica em constantes mudanças e inovações na produção do material didático.

Na Figura 1, podemos observar que apesar da tabela proposta não abranger todos elementos químicos, o modelo da tabela periódica para o ensino e aprendizagem dos elementos representativos seguiu o modelo vigente recomendado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC, 2022). Na qual para isso, tivemos cuidado de manter a ilustração e posição das linhas e colunas além dos símbolos para os respectivos elementos. Para a disponibilização deste material didático na comunidade escolar, pretende-se aumentar suas dimensões as quais serão: 0,60 cm de largura e 0,48 cm de profundidade, o que corresponde às medidas de uma mesa escolar padrão no Ensino Médio.

Além disso, realizamos uma investigação sobre cada um dos elementos representativos a fim de selecionarmos curiosidades sobre o mesmos. Essas pesquisas foram em sua maioria no site tabela periódica, o qual apresenta informações sobre aplicações e usos de cada elemento, para os elementos que foram anexados recentemente a tabela vigente, foi-se utilizados menções sobre quando ou como foram descobertos, já que para alguns destes ainda não há aplicações. (TABELA PERIÓDICA, 2017)

A seguir, o Quadro 1 dispõe das informações selecionadas, e a descrição que foi exposta em cada QR CODE.

Quadro 1: Descrição do material

GRUPO	QR CODE	DESCRIÇÃO
1A		Elemento: Hidrogênio (H) Nº atômico: 1 Massa molar: 1,00 g/mol Curiosidade sobre o elemento: O sol consiste de Hidrogênio à taxa de 75%. Também é encontrado na molécula da água (H₂O)
1A		Elemento: Lítio (Li) Nº atômico: 3 Massa molar: 6,94 g/mol Curiosidade sobre o elemento: O lítio é empregado na medicina, na formulação de medicamentos psiquiátricos e em baterias de celular, a partir de íons de lítio.
1A		Elemento: Sódio (Na) Nº atômico: 11 Massa molar: 22,98 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Pode ser encontrado no sol e nas estrelas. Está presente na maioria dos alimentos industrializados, principalmente nos temperos prontos e comidas desidratadas, como Sazon, caldo Knor e no macarrão instantâneo
1A		Elemento: Potássio (K) Nº atômico: 19 Massa molar: 39,10 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Os sais de potássio são usados como fertilizante, corante, para formar bases fortes, como um substituto do sal. Alguns alimentos possui grande quantidade de potássio, tais como: abacate e banana.
1A		Elemento: Rubídio (Rb) Nº atômico: 37 Massa molar: 85,47 g/mol Curiosidade sobre o elemento: É aplicado em tratamentos medicinais como fonte radioativa também pode ser usado nos fogos de artifício por apresentar uma cor de queima violeta.

1A		Elemento: Césio (Cs) Nº atômico: 55 Massa molar: 132,9 g/mol Curiosidade sobre o elemento: É um metal extremamente tóxico e radioativo, é utilizado em aparelhos de raio-X. Outra importante utilização do césio é nos relógios atômicos que só atrasam 1 segundo a cada 60 milhões de anos.
1A		Elemento: Frâncio (Fr) Nº atômico: 86 Massa molar: 223 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Podem ser encontrados fragmentos de frâncio em mineral de urânio, que é o primeiro elemento da série radioativa.
1A		Elemento: Ununennium (Uue) Nº atômico: 118 Massa molar: 316 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Foi sintetizado no ano de 2006. E atualmente não possui nenhum uso, por ser quase desconhecido
2A		Elemento: Berílio (Be) Nº atômico: 4 Massa molar: 9,01 g/mol Curiosidade sobre o elemento: O berílio está presente na composição dos tubos de revestimento das lâmpadas fluorescentes. No Brasil, nos Estados de Minas Gerais e Bahia, podemos encontrá-lo.
2A		Elemento: Magnésio (Mg) Nº atômico: 12 Massa molar: 24,31 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Seu uso é bastante difundido na fabricação de telhas, tanques, caixas d'água. Dentre os alimentos mais ricos em magnésio, destacam-se as, castanhas, caju, chocolate.

2A		Elemento: Cálcio (Ca) Nº atômico: 20 Massa molar: 40,08 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado na fabricação de aço, por causa de sua forte afinidade com o oxigênio e enxofre. Vários compostos contendo cálcio são utilizados na indústria farmacêutica. Também na indústria de fabricação de cimento.
2A		Elemento: Estrôncio (Sr) Nº atômico: 38 Massa molar: 87,62 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Usado na produção de fogos de artifício; principalmente para obter uma cor avermelhada nos fogos. Também em imãs; do tipo ferrita.
2A		Elemento: Bário (Ba) Nº atômico: 56 Massa molar: 137,3 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado como pigmento branco em tintas. Veneno para ratos, na forma de carbonato de bário. (BaCO_3)
2A		Elemento: Rádío (Ra) Nº atômico: 88 Massa molar: 226 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Esse elemento brilha no escuro e tem radioatividade 2000 vezes maior que a do urânio. Atualmente, o uso do rádio mais benéfico é no tratamento de certos tipos de câncer (braquiterapia).
2A		Elemento: Unbinílio (Ubn) Nº atômico: 119 Massa molar: 320 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Foi sintetizado no ano de 2008. E atualmente não possui nenhum uso, por ser quase desconhecido.
3A		Elemento: Boro (B) Nº atômico: 5 Massa molar: 10,81 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado em medicamentos por exemplo em colírios. O seu principal uso é na produção de cerâmica e vidros.

3A		Elemento: Alumínio (Al) Nº atômico: 13 Massa molar: 26,98 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Pode ser encontrado nos utensílios de cozinha. Também em latas e está presente na arquitetura e construção civil.
3A		Elemento: Gálio (Ga) Nº atômico: 31 Massa molar: 69,72 g/mol Curiosidade sobre o elemento: O gálio tem um baixo ponto de fusão e um alto ponto de ebulição, o que o torna adequado na construção de termômetros em substituição do mercúrio.
3A		Elemento: Índio (In) Nº atômico: 49 Massa molar: 114,8 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Aplicado na fabricação de telas sensíveis ao toque em celulares e tablet's; na forma de óxido de índio e estanho. (ITO)
3A		Elemento: Tálio (Tl) Nº atômico: 81 Massa molar: 204,3 g/mol Curiosidade sobre o elemento: A liga de mercúrio com tálio (8,5%) se solidifica em -60°C podendo ser usada em termômetros de baixas temperaturas.
3A		Elemento: Nihônio (Nh) Nº atômico: 113 Massa molar: 286,1 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Foi sintetizado no ano de 2004. E atualmente não possui nenhum uso, por ser quase desconhecido.
4A		Elemento: Carbono (C) Nº atômico: 6 Massa molar: 12,01 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado na geração de energia e abastecimento de máquinas, pelo uso do gás natural, carvão e petróleo. O carbono finamente dividido pode ser adicionado em tintas e em pneus e na fabricação de lápis e outros instrumentos de escrita e desenho.

4A		Elemento: Germânio (Ge) Nº atômico: 32 Massa molar: 72,64 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Usado como um catalisador em processos químicos e também na fabricação de fibra óptica.
4A		Elemento: Silício (Si) Nº atômico: 14 Massa molar: 28,09 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Aplicado em implantes médicos na forma de silicone. A sílica (SiO_2) é o principal ingrediente do vidro.
4A		Elemento: Estanho (Sn) Nº atômico: 50 Massa molar: 118,7 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Aplica-se no recobrimento de outros metais para prevenir desgaste e corrosão; tais como em latas ou aços.
4A		Elemento: Chumbo (Pb) Nº atômico: 82 Massa molar: 207,2 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Usado em munição e em baterias do tipo chumbo-ácido, também em pesos de exercícios físicos, além disso utilizado em equipamento de mergulho e outros.
4A		Elemento: Fleróvio (Fl) Nº atômico: 114 Massa molar: 287,2 g/mol Curiosidade sobre o elemento: É um elemento químico sintético. Radioativo, ainda não se conseguiu verificar suas propriedades químicas na prática.
5A		Elemento: Nitrogênio (N) Nº atômico: 7 Massa molar: 14 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado no combate a incêndio em ambientes que não podem ter controle de chama por água, espuma ou outro produto que possa danificar algum equipamento ou material. A atmosfera terrestre é a primeira coisa que lembramos quando se trata do nitrogênio; neste caso temos a molécula (N_2) compondo 78.1% de todo o volume atmosférico.

5A		Elemento: Fósforo (P) Nº atômico: 15 Massa molar: 30,97 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Tem na composição de fertilizantes. Usado também no tratamento de água e o corpo humano tem aproximadamente 1,1% de fósforo na massa.
5A		Elemento: Arsênio (As) Nº atômico: 33 Massa molar: 74,92 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Por ser muito venenoso alguns compostos contendo arsênio são utilizados como inseticidas ou veneno para ratos; lembrando que o uso é controlado e facilmente detectado.
5A		Elemento: Antimônio (Sb) Nº atômico: 51 Massa molar: 121,76 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Na composição de cerâmicas, esmaltes, vidros e tintas, além disso na produção de plástico tipo PET. uma liga chumbo-antimônio é usada em alguns tipos de baterias (Ex.: baterias de carro)
5A		Elemento: Bismuto (Bi) Nº atômico: 83 Massa molar: 208,9 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado em sistemas de combate à incêndios. Óxido de bismuto tem cor amarela e pode ser usado em cosméticos e tintas
5A		Elemento: Moscóvio (Mc) Nº atômico: 115 Massa molar: 288,1 g/mol Curiosidade sobre o elemento: A descoberta desse elemento foi confirmada dia 28 de agosto de 2013. Por isso, ainda não há aplicações.
6A		Elemento: Oxigênio (O) Nº atômico: 8 Massa molar: 16 g/mol Curiosidade sobre o elemento: O corpo humano consiste de Oxigênio, sendo cerca de 61%.

6A		Elemento: Enxofre (S) Nº atômico: 16 Massa molar: 32 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Pode ser encontrado nas regiões vulcânicas e também na cebola.
6A		Elemento: Selênio (Se) Nº atômico: 34 Massa molar: 79 g/mol Curiosidade sobre o elemento: É encontrado na castanha do Pará e também em carnes.
6A		Elemento: Telúrio (Te) Nº atômico: 52 Massa molar: 127,6 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Utilizado para evitar que a gasolina exploda, além de ser encontrado na forma de minérios de ouro.
6A		Elemento: Polônio (Po) Nº atômico: 84 Massa molar: 208,9 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Difícil de encontrá-lo na terra. Radioativo, muito venenoso. Uma micrograma pode matar uma pessoa adulta.
6A		Elemento: Livermório (Lv) Nº atômico: 116 Massa molar: 291 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Não é encontrado na natureza, feito em laboratório a partir de choques entre núcleos mais leves.
7A		Elemento: Flúor (F) Nº atômico: 9 Massa molar: 19 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Tem bastante na terra, encontrado em minerais e é usado na fabricação de cremes dentais.
7A		Elemento: Cloro (Cl) Nº atômico: 17 Massa molar: 35,5 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Usado na fabricação de produtos para tratar água. É encontrado na forma de cloretos, ex.: NaCl.

7A		Elemento: Bromo (Br) Nº atômico: 35 Massa molar: 80 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Não é encontrado “puro” na natureza, somente na forma de sais, encontrados no mar. Alguns remédios tem o Br na sua composição, por exemplo os xaropes.
7A		Elemento: Iodo (I) Nº atômico: 53 Massa molar: 127 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Não é encontrado em estado livre na natureza. Considerado essencial para o funcionamento do organismo humano.
7A		Elemento: Astatato (At) Nº atômico: 85 Massa molar: 210 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Muito difícil de encontra-lo na terra, no geral tem-se cerca de 32g, o mesmo é muito radioativo mas, não oferece risco a saúde humana.
7A		Elemento: Tenessino (Ts) Nº atômico: 117 Massa molar: 294 g/mol Curiosidade sobre o elemento: Elemento novo, descoberto em 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o Quadro 1, observamos que para cada informação do QR CODE, buscamos explicar sobre o nome do elemento químico, número atômico, massa molar e curiosidade. Cada uma dessas curiosidades foi escolhida, considerando a potencialidade para abordar os elementos representativos de maneira inovadora buscando cativar os estudantes para associá-las com o cotidiano, além de ampliar a aquisição de novos conceitos.

Uma outra contribuição, diz respeito a contextualização, que vem atrelada as curiosidades, que podem instigar os estudantes surdos a investigarem fatos e curiosidades sobre os elementos, e assim, enriquecer cada vez mais seus conhecimentos, ao mesmo tempo que aprendem conceitos científicos de forma inclusiva. Nesse sentido, é válido salientar que a contextualização é uma prática que pode realizar aproximações/inter-relações entre conhecimentos escolares e

fatos/situações presentes no dia a dia dos alunos, mas também buscar promover uma formação baseada na reflexão crítica, pensando na contribuição da Ciência, para o desenvolvimento social, na contextualização como uma prática epistêmica que contribuí na conscientização dos indivíduos.

Conforme citados na fundamentação teórica na subseção 2.1 sobre o ensino da tabela periódica, respaldados pela pesquisa de Guedes e Chacon (2020), sabemos da existência de alguns trabalhos relacionados a presente pesquisa. No entanto vale salientar que diferentemente do primeiro artigo intitulado “*Utilização do jogo detabuleiro-ludo- no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos*” (FERREIRA; NASCIMENTO, 2014) que possui o intuito de adicionar um novo método de avaliação de aprendizagem, afim de substituir os métodos de avaliação tradicionais, a nossa proposta pretende auxiliar no processo de ensino e aprendizagem como um todo dos elementos representativos da tabela periódica, não tão somente do processo de avaliação de aprendizagem.

No que diz respeito ao segundo trabalho, cujo título: “*Estratégia Didática Inclusiva a Alunos Surdos para o Ensino dos Conceitos de Balanceamento de Equações Químicas e de Estequiometria para o Ensino médio*” (FERNANDES; REIS, 2017) há uma certa afinidade com o nosso trabalho, levando em consideração que o mesmo utiliza das sequências didáticas como metodologia e há a possibilidade de utilizarmos dessa estratégia, com a inclusão deste recurso como uma das etapas de construção do conhecimento.

Já com relação ao terceiro: “*Cartilha sobre conceitos básicos de Química para inclusão de alunos surdos em sala de aula*” (ZAYED; MEDEIRO; RECENA, 2016) os autores trouxeram a proposta de confecção de uma cartilha, contudo a mesma é toda em português o que deixa de lado a língua primária dos surdos- a Libras. O que pode até ajudar, pois compartilha conceitos básicos de química, mas como visto anteriormente é interessante utilizar os princípios da pedagogia visual que valoriza a visualidade nas metodologias para estudantes surdos. Nesse sentido, diferentemente desse trabalho, a nossa proposta busca valorizar o visual e expressivo, na qual o acesso ao material didático é a partir dos vídeos em Libras.

O quarto artigo apresentado: “A inclusão de uma aluna surda em aulas de Química orgânica: uma proposta para o ensino de química inclusivo”, (JACAÚNA; RIZZATI, 2018) expõe uma semelhança com a nossa proposta. Considerando que em uma parte da metodologia há o objetivo de contextualização, assim como na nossa tabela periódica dos elementos representativos, que traz curiosidades com esse mesmo intuito.

Por fim, no artigo com o título: “*O Ensino de Química para alunos surdos: o conceito de misturas no ensino de Ciências*” (MENDONÇA OLIVEIRA; BENITE, 2017) não há muita semelhança, considerando que o mesmo foi proposto em uma escola bilíngue e como havia dois professores, sendo um deles bilíngue foi dispensando a participação de intérprete. No nosso caso, até pode ser dispensado o intérprete, mas caso o professor não for bilíngue e o discente tiver alguma dúvida sobre o material o intérprete vai ser crucial.

Diante desses pressupostos, vale salientar que o material didático proposto possui a finalidade de ser uma nova estratégia ou recurso para ser utilizado no ensino e aprendizagem de química de forma inclusiva, com enfoque nos elementos representativos da tabela periódica. Apesar de ainda ser só uma proposta, este material possui base teórica e metodológica, o que poderá contribuir com a aprendizagem do conteúdo de tabela periódica para alunos surdos.

Para Yoshikawa (2010) os materiais didáticos são recursos necessários e facilitadores da aprendizagem e além disso deve-se levar em consideração todas as alternativas de ensino que são apropriadas para cada tipo de conteúdo, do contexto educativo e próprias de cada aluno, como é o caso dos materiais didáticos inclusivos que abordam as especificidades para cada deficiência. Ainda segundo Yoshikawa (2010, p.47) “Esses materiais devem ser diversos e diversificáveis, ou seja, como peças de uma construção, que permitem ao professor a elaboração de um projeto específico de intervenção adaptados às necessidades da sua realidade escolar.”

Neste trabalho, apresentamos aspectos das TDIC juntamente com a Libras. No qual utilizamos os QR Code como recurso das TDIC e buscamos torná-lo inclusivo, considerando o fato de que o mesmo está totalmente acessível em Libras. Evidentemente essa junção é primordial e relevante no contexto educacional, pois segundo Martins e Lins (2015) ainda é difícil encontrar softwares

ou recursos de aprendizagem que se adequam aos surdos e principalmente atreladas às TDIC, que para as autoras podem promover múltiplos benefício.

4.1 ETAPAS SUGERIDAS PARA A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção demonstraremos um exemplo de sequência didática (SD), a qual explora o material didático inclusivo proposto nesse trabalho. A mesma estará detalhada e sintetizada no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Síntese de planejamento para as atividades a serem realizadas na SD.

Planejamento do Primeiro e segundo momento		
Objetivo específico: - Analisar as concepções prévias dos estudantes acerca dos elementos representativos presentes na tabela periódica.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
- Aula dialogada sobre os elementos representativos; - apresentação do material didático sobre a tabela periódica inclusiva com enfoque nos elementos representativos;	- Os elementos representativos (aplicações e usos no dia a dia); - Como utilizar o material didático;	100 min
Que recursos didáticos vou utilizar?	Smartphone, material didático inclusivo, material impresso.	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	Em configuração normal utilizada nas salas da escola, normalmente em filas;	

Planejamento do terceiro e quarto momento		
Objetivo específico: - Compreender conceitos relacionados ao tema.		
Atividades	O que vou abordar?	Tempo
- proposição de uma situação problema (SP) para ser resolvida em grupo. - Apresentação de possíveis resoluções para a SP	- Os elementos representativos; - Cálculo de massa molar;	100 min
Que recursos didáticos vou utilizar?	Smartphone, material didático inclusivo, material impresso.	
Que espaço físico vou utilizar?	Sala de aula	
Como organizar os alunos nas atividades?	Os estudantes divididos em grupos e em círculo.	
Como vou avaliar?	Os sujeitos serão avaliados a partir da participação de toda a a sequencia didática, além da busca pela resolução da SP.	

Fonte: Adaptado de Cruz,2016.

Descrição do primeiro e segundo momento

Para o primeiro momento o professor inicia a aula apresentando o tema “elementos representativos” e sendo esta aula dialogada, traz consigo questionamentos com o intuito de saber as concepções prévias dos estudantes. Como a turma possui alunos surdos, o professor faz também perguntas direcionadas a estes com o auxílio do intérprete, caso seja necessário. A partir disso, o professor expõe algumas informações pertinentes sobre o tema, associando alguns desses elementos com o cotidiano, ou seja, citando alguma aplicação por exemplo.

No segundo momento, o professor apresenta aos alunos surdos o material didático da tabela periódica inclusiva com o enfoque nos elementos representativos. Após isso, ele faz uma demonstração sobre como utilizar e assim concede um tempo para que os estudantes surdos se familiarizem com o material. Já para os alunos ouvintes o professor disponibiliza um material impresso envolvendo a temática, para que sejam feitas leituras ou anotações.

Descrição do terceiro e quarto momento

Em continuidade ao planejamento para a SD, o professor apresenta uma situação problema (SP) envolvendo cálculo de massa molar para substâncias mais complexas, sendo estas formadas pelos elementos representativos, como por exemplo o etanol ou álcool. Seguindo, há divisão da turma em grupos, no qual a depender da quantidade de alunos surdos na turma, cada um vai formar grupos com os alunos ouvintes. Vale salientar que os dados utilizados como referência para os cálculos serão os do material didático. Com isso, os surdos ficarão responsáveis pela obtenção dos dados, no caso de não haver alunos ouvintes que dominem a Libras.

Para o quarto momento, haveria a representação dos problemas. Desse modo, cada grupo apresentaria as possíveis resoluções para a SP proposta. Como avaliação o professor, observaria a participação e o engajamento dos estudantes em toda a sequência didática.

Considerando o fato de que esse material ainda é somente uma proposta, cabe aqui salientar as possíveis limitações do mesmo. Pois, em sala de aula poderá surgir empecilhos capazes de comprometer a progressão do uso do material didático. Como por exemplo a instabilidade ou até mesmo falta de internet na escola, ou ainda, incompatibilidade dos smartphones dos estudantes para a leitura do QR Code, no qual pode ser necessário a aquisição de aplicativos para se conseguir realizar a leitura do código. Além disso, pode existir também alunos que apesar dos avanços tecnológicos ainda não possuam um aparelho *smartphone*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, buscamos apresentar um material didático que pode ser utilizado como aporte metodológico para o ensino e aprendizagem de Química em Libras com enfoque em alguns grupos da tabela periódica, os elementos representativos.

Assim, o material didático proposto possui potencial a ser inserido nas aulas de Química, de maneira inclusiva, pois os estudantes surdos poderão se sentir mais atraídos e interessados para estudar o conteúdo de tabela periódica. Outro ponto importante, é que pode amenizar as dificuldades dos estudantes, tendo em vista que será apresentado em Libras, pode meio do acesso aos QR Codes. Além disso, o mesmo apresenta aspectos do cotidiano para cada elemento dos grupos citados anteriormente, o que contribuirá com uma aprendizagem significativa por parte dos estudantes. Com isso, esperamos auxiliar ainda mais professores e estudantes no processo de inclusão de surdos no ensino regular de Química.

Por fim, esse material didático, tem a possibilidade de ser disponibilizado, aplicando nossa proposta, nas Escolas do Ensino Médio no sertão de Pernambuco que possuem alunos surdos matriculados. Vale ressaltar que o material será impresso em um formato maior, facilitando a leitura dos QR Codes. Em estudos futuros, este material será ampliado de forma a contemplar todos os elementos da tabela periódica e também haverá a aplicação da proposta em sala de aula com a comunidade surda, buscando resultados que possam nos ajudar a compreender as potencialidades e/ou limitações deste recurso.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, D. **Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração.** 2009. p.14-15. Disponível em:
<http://www2.videolivrraria.com.br/pdfs/24136.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2021.

BASTOS, A. R. B. Proposição de recursos pedagógicos acessíveis: o ensino de química e a tabela periódica. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v.6 n.1, p.923– 927. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12232>. Disponível em:<https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12232>. Acesso em: 13 mar.2022.

BONIFÁCIO, V. D. B. Offering QR-Code Access to Information on Nobel Prizes in Chemistry,. **Journal of Chemical Education**. 2013. p.1901-2011.

BONIFÁCIO, V. D. B. QR-Coded Audio Periodic Table of Elements: A Mobile Learning tool. **Journal of Chemical Education**, 2012. p.89

BRASIL, **Decreto nº. 7.611**, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências.2011. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 25 mar.2022.

BRASIL, **Lei nº. 13.005**, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. 2014. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acesso em: 20 abr.2022.

BRASIL, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 2016. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 abr.2022.

BRASIL, MEC. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: Secretaria de Educação Especial. 2008.

BRASIL, Parecer CNE/CES 1.303/2001. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química.**Diário Oficial da União, Brasília.2001. Seção 1, p. 25.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília,1988. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 abr.2022.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 18 mai. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**, Brasília, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm. Acesso em: 20 mai. 2021.

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. 2008.243f. Tese (Pós graduação em educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2008

CÉSAR, E.T., REIS, R.C e ALIANE, C.S.M. Tabela periódica interativa. **Química nova na escola**, v. 37, n. 3, São Paulo, 2015.

COSCARELLI, C.V.A **Cultura escrita na sala de aula** (em tempos digitais) .In: MARINHO, M.; CARVALHO, G.T. (Orgs). Cultura escrita e letramento. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. p.513–526.

CRUZ, M. E. de B. **Sequência didática sobre fármacos ansiolíticos baseada na abordagem de resolução de problemas**: análise a partir de aspectos da teoria da atividade de Leontiev. 2016. 164f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife.

EICHLER, M.; DEL PINO, J.C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. **Química Nova**, v. 23, n. 6, p. 835-840, 2000.

FERNANDES, J. M.; REIS, I. F. Estratégia didática inclusiva a alunos surdos para o ensino dos conceitos de balanceamento de equações químicas e de estequiometria para o Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 39, n.2, p. 186-194, 2017.

FERREIRA, T. V., CLEOPHAS, M. das G. **O potencial do aplicativo QR CODE no ensino de química**. Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables Revista Tecné, Epistemey Didaxis, Bogotá, 2018.

FERREIRA, W. M.; NASCIMENTO, S. P. F. Utilização do jogo de tabuleiro - ludo –no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 28-36, 2014.

GODOI, T.A.F.; OLIVEIRA, H.P.; CODOGNOTO, L. Tabela periódica – um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.1.p. 22-25, 2010.

GOLDFELD, M. **A criança surda**. São Paulo: Pexus, 1997. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26340_12818.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

GOMES, E.M. L. S; SOUZA, F.F. Pedagogia visual na educação de surdos: análise dos recursos visuais inseridos em um LDA. Revista docência e cibercultura. V. 4, n.1, p. 99-120, 2020.

GUARINELLO, A. C. O papel do outro na escrita de sujeitos surdos. São Paulo. **Distúrbios da comunicação**, v. 17, n. 2. P. 245-254. 2007.

GUEDES, C.T; CHACON, E.P. Ensino de química para surdos: uma revisão bibliográfica. **Rev. Ensino. Saúde e ambiente**. v. 13,n.1 p.225-242,2020

IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry, 2022. Disponível em: https://iupac-org.translate.google/what-we-do/periodic-table-of-elements/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc. Acesso em: 12 nov. 2021.

JACAÚNA, R. D. P.; RIZZATTI, I. M. A inclusão de uma aluna surda em aulas de Química Orgânica: Uma proposta para o ensino de Química inclusivo. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.11, n. 23, 2018.

LACERDA, C. B. F. de; SANTOS, L. F. dos; LODI, A. C. B.; GURGEL, T. **Educação inclusiva bilíngue par alunos surdos**: pesquisa e ação em uma rede pública de ensino (Orgs) Escola e Diferença: caminhos para educação bilíngue de surdos. São Carlos: EdUFSCar,. p. 13-28. 2016.

LIMA, M.E.C.C.; BARBOZA, L.C. Ideias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 39-43, 2005.

LUCENA, T. B. D; BENITE, A. M. C. **O ensino de química para surdos em Goiânia**:um alerta! In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30. Livro de Resumos, São Paulo, 2007.

MACHADO, R. B. **Ensino de Química**: a inclusão de discentes surdos. 2006.84f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas de Saúde, Programa de Pós- Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica, Porto Alegre, 2006.

MARTINS, L.M. N; LINS, H.A.M. Tecnologia e Educação De Surdos: possibilidadesde intervenção, **Revista nuances: estudos sobre a educação**, v. 26, n.2, p.188-206, São Paulo, 2015.

MENDONÇA; N. C. S. OLIVEIRA; A. P. BENITE; A. M. C. A. O Ensino de Química para alunos surdos: conceitos de misturas no Ensino de Ciências. **Revista QuímicaNova na Escola**. v. 39, n. 4, 2017.

MIGLIOLI, S.; SOUZA, R. F. de. **Aspectos sociais da ciência da informação e usoda informação por sujeitos surdos na web**. In: MOLLIKA, M. C.; PATUSCO, C.; BATISTA, H. R. (Orgs.). Sujeitos em ambientes virtuais. Parábola: 2015.

MÓL, S.G. Pesquisa qualitativa no ensino de química. **Pesquisa qualitativa**, v.5, n.9, p. 502, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/140/96>. Acesso em: 02 nov.2021.

OLIVEIRA, R. **Informática educativa**: dos planos e discursos à sala de aula, 13º ed. Campinas SP: Papirus,1997.

PEREIRA, L. L. S., BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1,2011.

PFROMM NETTO, S. **As origens e o desenvolvimento da psicologia escolar**. In S. M. Wechsler (Org.), Psicologia escolar: pesquisa, formação e prática. Campinas:Alínea,2001.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico**:métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUADROS, R. M. de & KARNOPP, L. **Língua de sinais brasileira**: estudos lingüísticos. ArtMed: Porto Alegre, 2004.

RAMSDEN, A. The use of QR Codes in Education: A getting started guide for academics. **University of Bath**. 2008.

RAZUCK, R. C.S.R, RAZUCK, F.B. **A importância da abordagem no processo de inclusão de alunos surdos no ensino de química**. Divisão de ensino de química dasociedade Brasileira de Química (ED, SBQ), Instituto de química da Universidade de Brasília (IQ/UNB). Disponível em: <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0292-1>Acesso em: 15 jun. 2021.

RIBAS, A.C.; OLIVEIRA, B.S; GUBAUA, C.A; REIS, G.R; CONTRERAS, H.S.H. O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Ensaio pedagógicos**, V.7, n. 2, 2017.

RODRIGUES DA LUZ, E. **O ensino de química para surdos**: uma análise a partir datriangulação de dados. 2016. 58f. TCC, Licenciatura plena em química, Instituto Federal de Goiás, Campus Anápolis, Goiás.

ROJO, R. H. R; MOURA, E. **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SENA, F.S; MELO, M.A.T. A contribuição das tecnologias digitais no processo de letramento do aluno surdo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS, 1, 2018. **Anais [...]**, São Carlos: UFSCar, 2018. Disponível em: <http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/462>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia de trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 23 ed, 2007.

SOUSA, S. F.; SILVEIRA, H. E. Terminologias químicas em Libras: a utilização deSinais na aprendizagem dos alunos surdos. **Química Nova na Escola**, v.33, n.1 p.37–46, 2011.

TABELA PERIÓDICA. **Aplicações dos elementos químicos**. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10596>. Acesso em: 29 jan.2022.

TORRES, J. P.; MENDES, E. G. Formação de professores de ciências exatas numa perspectiva inclusiva. **Revista Insignare Scientia**, 1(3), p.1–21, 2018.DOI:<https://doi.org/10.36661/25954520.2018v1i3.10596>. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10596>. Acesso em: 20 jan.2022.

TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E. e TOLEDO, E.A. Tabela periódica interativa: um estímulo à compreensão. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

WANDERLEY, A.F, RAMOS, N.B e GABRIEL, S.S, Ensino de química na perspectiva inclusiva para alunos surdos. **Anais CONAPESC, Realize**, 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conapesc/2019/PROPOSTA_E_V12_6_MD4_ID2376_09072019155506. Acesso em: 10 jul. 2021.

WARTHA, E.J, SILVA, E.L E BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v.35, n.2, p.84-91, 2013.

YOSHIKAWA, R. C. S. **Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de Biologia com educandos deficientes visuais**. 2010,149 f. Dissertação (Mestrado) – curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZAYED, G. H.; MEDEIROS, M. M.; RECENA, M. C. P. Cartilha sobre conceitos básicos de Química para inclusão de alunos surdos em sala de aula. Areté – **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.9, n.19, p. 123–131, 2016.