



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

LUCICLEIDE MARIA DE ANDRADE SILVA

TABELA PERIÓDICA COM ELEMENTOS CODIFICADOS: auxílio da tecnologia assistiva como ferramenta para o ensino-aprendizagem de conteúdos químicos

**CAMPINA GRANDE - PB
DEZEMBRO 2021**

LUCICLEIDE MARIA DE ANDRADE SILVA

TABELA PERIÓDICA COM ELEMENTOS CODIFICADOS: auxílio da tecnologia assistiva como ferramenta para o ensino-aprendizagem de conteúdos químicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho.

**CAMPINA GRANDE-PB
DEZEMBRO 2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586t Silva, Lucicleide Maria de Andrade.
Tabela periódica com elementos codificados [manuscrito] : auxílio da tecnologia assistiva como ferramenta para o ensino-aprendizagem de conteúdos químicos / Lucicleide Maria de Andrade Silva. - 2021.
84 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho, Departamento de Química - CCT."

1. Educação inclusiva. 2. Ensino de Química. 3. Material didático adaptado. 4. Prática docente. I. Título

21. ed. CDD 371.12

LUCICLEIDE MARIA DE ANDRADE SILVA

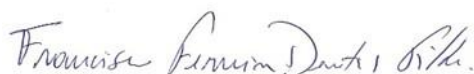
TABELA PERIÓDICA COM ELEMENTOS CODIFICADOS: auxílio da tecnologia assistiva como ferramenta para o ensino-aprendizagem de conteúdos químicos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em: 16/11/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho (Orientador)
Orientador (PPGEC/M/UEPB)



Prof. Dr. Eduardo Gomes Onofre
Avaliador Interno (PPGEC/M/UEPB)



Prof. Dra. Tania Denise Miskinis Salgado
Avaliador Externo (PPGEC/UFRGS)

**CAMPINA GRANDE-PB
DEZEMBRO 2021**

Com coração grato, dedico este trabalho ao Santo Espírito de Deus, por vossa inspiração e fortaleza a todo momento. A minha família, por ser fonte de amor e zeloso cuidado. Por fim, a todos que me incentivam a superar os desafios da vida. Minha gratidão, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, consagro este trabalho. Em todos os momentos, contemplou-me com discernimento e luz divina. Hoje e sempre, serás meu sustento.

Ao meu pai, Severino José da Silva, e, a minha mãe, Luzinete Maria de Andrade Silva, que ensinaram princípios essenciais para a minha formação. Obrigada pelas vossas orientações e por tanta sabedoria. À Maria Lucilâne de Andrade Silva, minha irmã, obrigada por seu companheirismo.

Aos amigos que sempre estiveram ao meu lado, Caio Bruno e Jacqueline Pereira, minha gratidão. Ingressar no mestrado junto com vocês foi uma honra, obrigada pelo incentivo e apoio em muitos momentos cruciais da pesquisa. Grata por todas as experiências vivenciadas.

Agradeço de todo o coração a meu amigo Elivelton Marques, formado em Letras Português, Inglês e Espanhol. Suas contribuições como revisor de textos da Língua Portuguesa, realçaram ainda mais a qualidade desta pesquisa.

Gratidão a Juliana Felix, pelo auxílio com a tecnologia, para a criação dos QR Codes e hospedagem dos Podcasts. Você foi essencial para o prosseguimento desta pesquisa, sempre lhe serei grata. Deus te abençoe hoje e sempre!

Agradeço ao professor Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho, pelas orientações e compartilhamento de seu conhecimento. Manteve-me focada e no caminho certo para a conclusão deste trabalho. Iniciamos ainda na graduação, no projeto de pesquisa de iniciação científica, e avançando nesta parceria. Que as bênçãos de Deus estejam sempre a lhe agradecer.

Aos professores, colaboradores do Grupo de Pesquisa de Metodologia para o Ensino de Química, que cederam um pouco do seu tempo para participar desta pesquisa, grata por vossos preciosos incentivos, otimismo e paciência.

Aos professores que integraram a banca examinadora: Dr. Eduardo Gomes Onofre, e, Dra. Tania Miskinis Salgado. Suas contribuições foram muito importantes, e despertaram-me para perspectivas diferentes. Muito obrigada.

“O grande problema do educador não é discutir se a educação pode ou não pode, mas é discutir onde pode, como pode, com quem pode, quando pode; é reconhecer os limites que sua prática impõe. É perceber que o seu trabalho não é individual, é social e se dá na prática de que ele faz parte”.
(FREIRE, 2001, p.98).

RESUMO

São inúmeras as discussões a respeito não apenas da inserção de alunos com deficiência no ensino regular, mas também, da inclusão dos mesmos neste ambiente escolar. Neste cenário, o Ensino de Química torna-se preocupante, ao tratar da educação inclusiva, devido à ausência de um olhar adequado na formação inicial e continuada dos professores. Ressalta-se que, os conteúdos ensinados abrangem a linguagem científica, simbologias e fórmulas elaboradas que por vezes dificultam o processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência, especificamente, alunos com deficiência visual. O objetivo da presente pesquisa é adaptar a Tabela Periódica com os recursos QR Code e Podcast, para utilizar em uma sala de aula inclusiva do Ensino Médio. Em termos teóricos, essa pesquisa fundou-se em autores que abordavam a educação inclusiva e a deficiência visual, tais como: Vigotski (1989), Marchesi (2004), Nuemberg (2008), Bentes (2010), Jannuzzi (2012), entre outros. A metodologia empregada abarca características de uma pesquisa de cunho qualitativo, de natureza exploratória e com enfoque na categorização dos dados. Deste modo, essa pesquisa, direciona-se à atender alunos videntes, educandos cegos e com baixa visão, que estão matriculados no ensino médio da rede pública de ensino. Expondo como instrumento de coleta de dados, um questionário por meio do Google Forms, compreendido a luz da análise interpretativa. O público-alvo foram quinze professores de química do ensino médio, que contribuíram para a adaptação do material didático. Como lócus da pesquisa, o laboratório de educação química, pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba. Os resultados obtidos indicaram que os recursos utilizados para o ensino de Tabela Periódica a alunos com ou sem deficiência visual, permitem a formação cidadã-social e interação entre os alunos, além, de reflexões sobre a prática pedagógica docente frente ao uso de tecnologia na educação inclusiva no âmbito do ensino regular. Constata-se a falta de materiais pedagógicos para subsidiar o ensino de química, de forma mais humanizada, de acordo com a perspectiva da educação inclusiva.

Palavras-Chave: Educação Inclusiva. Ensino de Química. Material didático adaptado. Prática docente.

ABSTRACT

There are numerous discussions regarding not only the inclusion of students with disabilities in regular education but also their inclusion in this school environment. In this scenario, the teaching of Chemistry becomes a matter of concern when dealing with inclusive education due to the absence of an appropriate look in the initial and continuing education teachers. It is noteworthy that the contents taught include scientific language, symbologies, and elaborate formulas that sometimes make both teachings and learning difficult for students with disabilities, specifically students with visual impairments. The objective of this research is to adapt the Periodic Table with QR Code and Podcast resources for use in an inclusive high school classroom. In theoretical terms, this research-based is on authors who addressed inclusive education and visual impairment, such as Vigotski (1989), Marchesi (2004), Nuemberg (2008), Bentes (2010), and Jannuzzi (2012), among others. The methodology used encompasses characteristics of qualitative research, is exploratory, and focuses on data categorization. Thus, this research aimed at assisting sighted students, students who are blind and have low vision, who are in high school enrolled in the public school system. Exhibiting as a data collection instrument, a questionnaire through Google Forms, understood in the light of interpretive analysis. The target audience was fifteen high school chemistry teachers who contributed to the adaptation of the teaching material. As the locus of the research, the chemical education laboratory, belonging to the Science and Technology Center of the State University of Paraíba. The results obtained indicated that the resources used to teach the Periodic Table to students with or without visual impairment allow for social-citizen training and interaction between students, in addition to reflections on the teaching pedagogical practice facing the use of technology in education inclusive in the context of mainstream education. There is a lack of teaching materials to support the teaching of chemistry, in a more humanized way, according to the perspective of inclusive education.

Keywords: Inclusive education. Chemistry teaching. Adapted teaching material. Teaching practice.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Gráfico presente no livro “Química e Sociedade”	38
Figura 2: Gráfico adaptado “Propriedade de uma substância”	38
Figura 3: Gráfico presente no livro “Química e Sociedade”	38
Figura 4: Gráfico adaptado “Doenças associadas ao tabagismo”	38
Figura 5: Fichas de resumo referentes ao tópico compostos do carbono - Hidrocarbonetos.....	39
Figura 6: Maquete do experimento de Rutherford	40
Figura 7: Aluno da pesquisa analisando a maquete do experimento	40
Figura 8: Tabela Periódica dos elementos químicos em Braille.	44
Figura 9: Fichas contextualizadas dos elementos químicos em Braille.....	45
Figura 10: QR Codes dos elementos químicos	52
Figura 11: QR Codes dos elementos químicos	53
Figura 12: Tabela Periódica com elementos codificados	55
Figura 13: Cartilhas com as características dos elementos químicos.....	56
Figura 14: Capa do manual informativo de como elaborar uma Tabela Periódica adaptada para alunos com deficiência visual	57
Figura 15: Nas imagens a) e b), estão demonstrados os blocos de acetato dos elementos representativos. Na imagem c), representa-se a Tabela Periódica adaptada em lona	80
Figura 16: Representa-se nas imagens: a) lona; b) reglete e punção; c) rolo e blocos de acetato e d) colas de alto relevo	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dizeres a respeito da Educação Especial no Brasil	21
Quadro 2: Etapas, atividades e objetivos da intervenção didática para o ensino do conteúdo de Tabela Periódica para alunos cegos.	48
Quadro 3: Temas relacionados as afirmações feitas aos professores	58
Quadro 4: Questionário para avaliação do material e intervenção didática por professores de Química do GPMEQ	80
Quadro 5: Roteiro do podcast para a intervenção didática de ensino.....	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
E.V.A	Etileno Acetato de Vinila
GPMEQ	Grupo de Pesquisa em Metodologias para o Ensino de Química
IBC	Instituto Benjamin Constant
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEE	Necessidades Educativas Especiais
PNE	Portador de Necessidades Especiais
PPD	Pessoa Portadora de Deficiência
PcD	Pessoa com Deficiência
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PPGCEM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
QR Code	Quick Response ou Resposta Rápida
SEESP	Secretaria de Educação Especial de São Paulo
SECOM	Secretaria Especial de Comunicação Social
TA	Tecnologia Assistiva
TEA	Transtorno do Espectro Autista
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos	17
2 CAPÍTULO I	18
2.1 CONHECENDO E COMPREENDENDO A EDUCAÇÃO INCLUSIVA	18
2.2 Breve histórico: a jornada da Educação Inclusiva	18
2.3 Tempos de inclusão: algumas terminologias sobre deficiência	24
2.4 Educação da pessoa com deficiência visual e as contribuições de Vigotski	27
3 CAPÍTULO II	33
3.1 ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO MÉDIO: EM AUXÍLIO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	33
3.2 O ensino-aprendizagem de química a deficientes visuais	33
3.3 Reflexões sobre a tecnologia assistiva no ensino a pessoas com deficiência visual	35
3.4 Metodologias para o ensino de química na educação inclusiva	37
4 CAPÍTULO III	41
4.1 PERCURSO METODOLÓGICO	41
4.2 Caracterização da pesquisa	42
4.3 Materiais pedagógicos que passaram por adaptações	43
4.4 Público alvo da pesquisa e perfil dos participantes	45
4.5 Descrição dos ambientes da pesquisa	46
4.6 Materiais e ferramentas utilizados para subsidiar o ensino do conteúdo de tabela periódica na educação inclusiva	47
4.7 Descrição sistemática da intervenção didática para o ensino a alunos com	

<i>deficiência visual e videntes</i>	47
4.8 Instrumentos para coleta de dados	49
5 CAPÍTULO IV	51
5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
5.2 Descrição sistemática da adaptação da tabela periódica elaborada	51
5.3 Avaliação da proposta de ensino por membros do grupo de pesquisa em metodologias para o ensino de química (GPMEQ)	58
5.3.1 Reflexões dos professores de Química da educação básica sobre práticas pedagógicas inclusivas	58
5.3.2 Processo de ensino-aprendizagem de Química com o uso do recurso: Tabela Periódica adaptada com QR Code e Podcast	61
5.3.3 Percepções sobre a sugestão de intervenção didática para o ensino de Química com a Tabela Periódica adaptada	64
5.3.4 Avaliação dos recursos tecnológicos, material e intervenção didática para o Ensino de Química na perspectiva inclusiva	65
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A – AVALIAÇÃO DO MATERIAL E INTERVENÇÃO DIDÁTICA POR PROFESSORES DE QUÍMICA QUE INTEGRAM O GPMEQ	80
APÊNDICE B – MODELO DE ROTEIRO PARA OS PODCASTS	81
APÊNDICE C – IMAGEM DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA	82
APÊNDICE D – CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA	83
APÊNDICE E – MATERIAIS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA	84

1 INTRODUÇÃO

A partir do terceiro ano do ensino médio, ensinar começou a fazer parte da minha trajetória de vida. Em um momento no qual muitos jovens preparavam-se para realizar a prova do Enem, e o último ano de vestibular para ingresso nas universidades. Entre amigos, escolhia-se uma sala de aula para que pudéssemos ensinar e tirar dúvidas uns dos outros. Individualmente, aquele que apresentava uma maior afinidade com uma determinada disciplina, encarregava-se de explicar seu conteúdo para os demais. Nasceu ali, um interesse maior pela Química e Matemática, proveniente dos esforços para aprendê-las e ensiná-las aos colegas de estudo.

Ao ingressar na universidade, em um curso de licenciatura, percebi que gostaria de fazer a diferença como futura professora de Química. Contribuindo para realizar esse desejo, no decorrer do curso surgiu a oportunidade de participar do Programa Institucional de Iniciação Científica (PIBIC). Iniciando pesquisas referentes a temática: *Educação Química: refletindo e elaborando propostas de ensino para alunos com necessidades educacionais*. Uma oportunidade de contribuir para a área do Ensino de Química, assim como, para a educação inclusiva, até então, um campo a ser explorado por mim.

Destarte, durante dois anos, pesquisas relacionadas a temática da educação inclusiva e metodologias alternativas ocorreram com intuito de promover a aprendizagem dos alunos com deficiência visual em uma sala de aula mista. Na época, tinha-se poucas pesquisas científicas na área de ensino de química na perspectiva inclusiva, exigindo pesquisas cuidadosas sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, aflorou a minha inquietação como professora em formação quanto a necessidade de metodologias para o ensino de química, para atender ao público com necessidades especiais. No sentido de elaborar materiais que contribuíssem para o desenvolvimento cognitivo dos alunos com deficiência visual, baixa visão e também videntes em um mesmo espaço de ensino e aprendizagem.

Em atendimento as necessidades do público supracitado, no projeto de iniciação científica, tiveram-se como objetivo elaborar e avaliar propostas didáticas para o ensino do conteúdo de Tabela Periódica, a alunos videntes e com deficiência visual. Foram selecionados os materiais adequados, entre eles: punção e reglete, Etileno Acetato de Vinila (E.V.A), cola 3D, entre outros, e em seguida, iniciou-se a construção de uma Tabela Periódica em Braille. Depois de confeccionada, a Tabela

Periódica foi submetida a uma avaliação por um funcionário com deficiência visual, pertencente ao núcleo de educação inclusiva da Universidade Estadual da Paraíba. A escolha deste funcionário se deu em função do mesmo ser cego, portanto, consideramos que sua avaliação em relação a Tabela Periódica seria muito importante. Sua avaliação sinalizou algumas falhas no reconhecimento da simbologia em Braille para cada elemento químico. O que me incentivou a continuar a pesquisar e aperfeiçoar o material.

Os desafios e dificuldades na minha formação inicial serviram de combustível para continuar percorrendo a minha formação na educação inclusiva. Neste sentido, optei por desenvolver o trabalho de conclusão de curso (TCC), no mesmo seguimento da linha de pesquisa de iniciação científica. Buscando aprimorar a Tabela Periódica confeccionada, de forma mais aprofundada, substitui os materiais utilizados, para elaborar uma nova Tabela Periódica em Braille. Com o intuito de mitigar as dificuldades encontradas pelo técnico do núcleo de educação inclusiva na leitura da simbologia dos elementos químicos e um material mais duradouro para a escrita em Braille. A nova avaliação do técnico, nos tranquilizou para dar o próximo passo: aplicar com alunos em uma sala de aula mista.

Com as modificações realizadas, a Tabela Periódica se tornou mais acessível aos alunos videntes, bem como aqueles com deficiência visual, apresentando uma série de peculiaridades: construída manualmente com reglete, acetato, compensado, e informativos sobre os elementos representativos, chamados de fichas contextualizadas. As mesmas apresentam detalhes minuciosos a respeito de cada elemento químico, sendo eles: uma breve introdução sobre o elemento; abundância na natureza; aplicações no cotidiano; curiosidades químicas e descrição das principais propriedades de cada elemento químico.

Todo material didático passou por uma nova avaliação do técnico do núcleo de educação inclusiva, que validou como sendo um recurso acessível a pessoa com deficiência visual. A aplicação em sala de aula, com professor e alunos possibilitou resultados positivos e animadores, pois a tabela auxiliou com êxito os alunos na aprendizagem do conteúdo classificação periódica dos elementos químicos. A monografia onde está descrita toda a proposta de aula foi intitulada como: avaliação de uma proposta didática para o ensino-aprendizagem do conteúdo de tabela periódica com alunos deficientes visuais.

Após a conclusão do curso de Licenciatura em Química, um novo desafio elegi para a minha formação continuada em Química. Me candidatei e fui aprovada no mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM/UEPB). Ao iniciar o mestrado, continuei pesquisando sobre a temática do Ensino de Química na perspectiva inclusiva. O trabalho realizado com a Tabela Periódica em Braille elaborada no TCC, teve bons resultados, no entanto, considerando que o processo de ensino-aprendizagem é contínuo, quanto professora e pesquisadora surgiram os seguintes questionamentos: de qual forma o professor de Química da educação básica pode auxiliar seus alunos com deficiência visual a uma melhor compreensão dos conceitos científicos de Tabela Periódica? Os recursos midiáticos como o QR Code e o Podcast, podem contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual? A adaptação de um material didático-pedagógico em um material virtual possibilita a acessibilidade?

No momento de sua aplicação, o desejo dos alunos com deficiência visual era a de ter uma mesma tabela em sua escola. Desta forma, aprender química não seria uma tarefa árdua. Por esta razão, resolveu-se aliar esta tabela com as Tecnologias Assistivas (TA), tornando seu conteúdo acessível dentro e fora do ambiente escolar.

Para encontrar aporte teórico para embasar este trabalho, buscas foram feitas em portais educacionais, como o portal de periódicos da capes, repositórios digitais institucionais e bibliotecas digitais de teses e dissertações. Utilizando para tanto, as palavras-chaves na pesquisa: ensino de Química, educação inclusiva, intervenção didática, materiais adaptados, metodologias de ensino, recursos midiáticos e tecnologia assistiva.

Afim de responder as indagações propostas, alguns objetivos nortearam esta pesquisa, a saber:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Adaptar a Tabela Periódica com os recursos QR Code e Podcast para utilizar em uma sala de aula inclusiva do Ensino Médio.

1.1.2 *Objetivos específicos*

- Construir um material didático-pedagógico com o auxílio da Tecnologia Assistiva para o ensino-aprendizagem do conteúdo Tabela Periódica;
- Elaborar uma sugestão de intervenção didática para o ensino do conteúdo Tabela Periódica utilizando um material didático adaptado;
- Investigar como os professores avaliaram o material adaptado e a intervenção didática na presente pesquisa.

No sentido de melhor organizar a pesquisa, a presente dissertação encontra-se constituída de quatro capítulos, assim descritos:

O primeiro capítulo contempla: *Conhecendo e compreendendo a educação inclusiva*. Desenvolve-se o tema norteador da pesquisa, abordando como tópicos: Breve histórico: a jornada da educação inclusiva; Tempos de inclusão: algumas terminologias sobre deficiência, e, a educação da pessoa com deficiência visual e as contribuições de Vigotski¹.

No segundo capítulo é abordado: O ensino-aprendizagem de Química através da tecnologia assistiva no ensino médio: em auxílio a alunos com deficiência visual. Ressaltando a importância do ensino-aprendizagem de química, aliada a tecnologia assistiva, para possibilitar aos educandos cegos e com baixa visão o conhecimento químico de forma acessível. Constituem parte deste capítulo os seguintes tópicos: O ensino-aprendizagem de química a deficientes visuais; Contribuição da tecnologia assistiva no ensino a pessoas com deficiência visual; Metodologias para o ensino de química na educação inclusiva, e ferramentas midiáticas como estratégias de ensino-aprendizagem de química: QR Code e podcast.

No terceiro capítulo é apresentado o Percorso metodológico. Apontando os caminhos percorridos ao longo da pesquisa, bem como, as abordagens e recursos utilizados em sala aula para o ensino e aprendizagem dos conteúdos. Tornando explícito, as novas tecnologias como aliadas para o processo de aprendizagem mais significativo. Os tópicos que integram este capítulo são: Materiais pedagógicos que

¹ Considerando as diferentes formas de escrita do nome do estudioso russo Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934): Vygotsky, Vigotsky, Vygotski, e entre outras, a forma adotada neste trabalho será Vigotski, com exceção das referências, as quais serão escritas de acordo com a grafia do texto original.

passaram por adaptações; Público alvo da pesquisa e perfil dos participantes; Descrição dos ambientes da pesquisa; Materiais e ferramentas utilizados para subsidiar o ensino do conteúdo de tabela periódica na educação inclusiva; Descrição sistemática da intervenção didática para o ensino a alunos com deficiência visual e videntes, e instrumentos para coleta de dados.

No quarto e último capítulo são mostrados os Resultados e discussões. Expondo análises e interpretações dos resultados obtidos com a aplicação da pesquisa. Seus tópicos são: Descrição sistemática da adaptação da tabela periódica elaborada e, avaliação da proposta de ensino por membros do grupo de pesquisa em metodologias para o ensino de química (GPMEQ). Por fim, as considerações, referências e apêndices.

2 CAPÍTULO I

2.1 CONHECENDO E COMPREENDENDO A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Neste capítulo, o enfoque é desmistificar, conhecer e compreender a educação inclusiva. Debruçando-se sobre um breve histórico de seu surgimento, a exploração da legislação brasileira, através das principais diretrizes da educação especial, que asseguram os direitos das pessoas com deficiência. Assim como, refere-se a termos adequados para dirigir-se a elas, e as contribuições da teoria de Vigotski, na educação dos indivíduos com deficiência visual.

2.2 Breve histórico: a jornada da Educação Inclusiva

Nas últimas décadas, debates a respeito da Educação Inclusiva tem se intensificado. É uma modalidade de ensino mais humana e democrática, que abrange a ampliação do processo educativo a todas as pessoas, com ou sem deficiência, no exercício da participação efetiva na construção do seu aprendizado. Fala-se de um processo social de ensino-aprendizagem que ganha mais espaço e fortes defensores no âmbito educacional, e, necessária aceitação para a escolarização de crianças, jovens e adultos. Como explicitado por Ropoli et al (2010, p.8):

“A educação inclusiva concebe a escola como um espaço de todos, no qual os alunos constroem o conhecimento segundo suas capacidades, expressam suas ideias livremente, participam ativamente das tarefas de ensino e se desenvolvem como cidadãos, nas suas diferenças”.

O autor supracitado esclarece que a educação inclusiva permite que o alunado construa o seu conhecimento de acordo com suas peculiaridades, alcançando o desenvolvimento escolar e também social. Como ressalta Mantoan e Prieto (2003, p. 38), deve-se abandonar “um ensino transmissivo e de se adotar uma pedagogia ativa, dialógica, interativa, integradora, que se contrapõe a toda e qualquer visão unidirecional, de transferência unitária, individualizada e hierárquica do saber”. Põe-se de lado visões tradicionalistas em relação ao saber, aprender e ensinar, e busca-se pôr em prática ideologias reflexivas voltadas a instruir o indivíduo com deficiência em um mesmo ambiente escolar que os demais alunos, com todas as suas

particularidades. Deve-se analisar as transformações no meio educacional para atender as pessoas com algum tipo de deficiência, para compreender de fato como ocorre a inclusão escolar.

A educação inclusiva é marcada pela “Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtiem, Tailândia, em 1990 e a Conferência Mundial de Educação Especial, realizada em 1994, em Salamanca” (ROSEK, 2009, p. 170). Percebe-se a trajetória dessa educação, até chegar no que vemos hoje em dia, caracterizada pela superação da ignorância, imposição social, paradigmas, superstições e preconceitos.

Ressalta-se que, a educação especial faz parte da construção de escolas inclusivas, sendo responsável pela evolução da inclusão escolar no Brasil até hoje. Entende-se a educação especial como sendo, segundo Brasil (2020, p. 5), “a modalidade de ensino que integra a proposta pedagógica da escola regular, promovendo, entre outras ações, o atendimento educacional especializado (AEE) aos alunos com deficiência, transtorno do espectro autista (TEA) e altas habilidades/superdotação”.

De acordo com Rogalski (2010, p. 3), a educação especial “surgiu com muitas lutas, organizações e leis favoráveis aos deficientes e a educação inclusiva começou a ganhar força a partir da Declaração de Salamanca (1994), a partir da aprovação da constituição de 1988 e da LDB 1996”.

Ao longo dos anos do século XX, a educação especial preocupava todas as esferas governamentais, ao mesmo tempo que, promovia a escolarização de crianças e jovens com deficiência, e também segregava os mesmos da convivência social com pessoas que não apresentavam dificuldades para se inserirem na escola e na sociedade. Sendo assim, no Brasil, a questão da exclusão sempre esteve presente nas classes sociais, na qual, “crianças, adolescentes e adultos eram classificados por suas características étnicas e socioeconômicas e relegados à margem da sociedade, [...] sua efetiva participação social desordenava o curso natural da história e o progresso da humanidade” (SALVI, 2001, p. 4).

Discute-se veemente, a atribuição de designações excludentes e classificação da identidade das pessoas de acordo com características estabelecidas, afim de separar, diferenciar ou reunir um determinado grupo. Como dito por Ropoli et al (2010):

É incorreto, portanto, atribuir a certos alunos identidades que os mantêm nos grupos de excluídos, ou seja, nos grupos dos alunos especiais, com necessidades educacionais especiais, portadores de deficiências, com problemas de aprendizagem e outros tais. É incabível fixar no outro uma identidade normal, que não só justifica a exclusão dos demais, igualmente determina alguns privilegiados (ROPOLI et al, 2010, p. 7-8).

As autoras revelam a exclusão daqueles que têm alguma deficiência, por apresentarem uma necessidade especial que os diferenciem dos demais. Salienta-se que, nenhuma pessoa deve ser categorizada sob o peso de um título. Esta ideia frequentemente povoava os espaços sociais, assim como o espaço escolar, ao se referir a pessoas com deficiência, por exemplo.

Na época, a educação especial refletia o cenário de movimentos sociais que almejavam o reconhecimento dos direitos das pessoas com deficiência, conflitos a favor da igualdade, contra a transgressão dos direitos e exclusão das pessoas menos favorecidas. Todos estes fatos intensificaram mudanças, que de acordo com Marchesi (2004, p. 15) “produziu-se uma profunda reflexão no campo educativo fazendo com que os problemas desses alunos fossem encarados [...] a própria escola devia assumir sua responsabilidade diante dos problemas de aprendizagem que eles manifestavam”. Considera-se importante que, a escola assuma a responsabilidade pelo aprendizado de todos os alunos, reconhecendo suas diferenças para a aceitação e entendimento da pessoa com deficiência. Envolvendo para tanto:

Um processo de reestruturação social, onde não deverá somente a escola estar preparada para receber essa clientela. A sociedade em geral deverá acreditar em novas perspectivas [...], deixando de olhar pelo ângulo da incapacidade ou limitação, passando a olhar sob o aspecto das possibilidades e competências e proporcionando alternativas para o desempenho de diferentes habilidades sociais (SALVI, 2003, p. 7).

Discute-se neste momento, a reorganização social, onde todos possam contribuir para a supressão de pontos de vistas errôneos sobre a pessoa com deficiência, suas capacidades e habilidades. Impulsionando deste modo, apoio para superação de qualquer forma de limitação.

Vemos que, para que a inclusão ocorra, antes de qualquer coisa, precisa-se ser notado o direito que as pessoas com deficiência têm a cidadania, a liberdade, ao respeito e a dignidade humana. No Brasil, ao longo dos anos, foram instituídos importantes leis, programas e diretrizes, para efetivar e conceder o exercício dos direitos à cidadania para essas pessoas. Iniciando desta forma, profundas mudanças

no âmbito educacional e social. Abaixo, no Quadro 1, estão descritas sínteses sobre a legislação brasileira, em relação a educação especial.

Quadro 1: Dizeres a respeito da Educação Especial no Brasil.

Ano	Leis, normativas, diretrizes e programas	Síntese da legislação
1988	Constituição Federal	São assegurados os direitos e deveres sociais do povo brasileiro. Ressaltando a cidadania, individualidade, igualdade, liberdade e desenvolvimento na sociedade. Em relação a inclusão, são explicitados artigos sobre assistência pública, proteção e integração social, garantia a atendimento educacional especializado e acesso ao ensino regular por pessoas com deficiência.
1990	O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) - Lei nº 8.069/90	Estabelece em alguns de seus artigos, a criança e ao adolescente com deficiência deve receber atendimento especializado, bem como, não deve sofrer com negligência, discriminação, violência e opressão de qualquer tipo.
1990	Declaração Mundial de Educação para Todos	Dentre seus apontamentos, relembra que a educação é um direito fundamental de todos, mulheres e homens, de todas as idades, no mundo inteiro. E as necessidades básicas de aprendizagem das pessoas com deficiência requerem atenção especial. Devendo-se tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação a toda pessoa com qualquer tipo de deficiência.
1994	Declaração de Salamanca	Resolução sobre os princípios, políticas e práticas em Educação Especial. Tendo como princípio orientador, que as escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras.

1994	Portaria MEC nº 1.793	Apresenta a necessidade de complementar a formação de professores e outros profissionais que possuem comunicação com pessoas com deficiência.
1996	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº. 9.394/96	Apresenta as diretrizes e bases da educação brasileira. Expondo artigos sobre a educação especial, estabelecendo serviços de atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, em todos os níveis e modalidades de ensino, preferencialmente na rede regular.
1999	Decreto nº 3.298	Relacionada sobre a Política Nacional para a integração da pessoa com deficiência, concretizando as normas de proteção e pleno exercício de seus direitos particulares e sociais.
2001	Resolução CNE/CEB nº2	Institui as Diretrizes Nacionais para a Educação do alunado com necessidades educacionais especiais (NEE), na Educação Básica.
2001	Resolução CNE/CEB nº17	Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica.
2002	Lei nº 10.436	Reconhece como meio de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais (Libras).
2002	Portaria MEC nº 2.678	Adota-se o Sistema Braille no país, considerando normas, diretrizes, ensino e outras aplicações.
2003	Portaria MEC nº 3.284	Fala-se sobre os critérios de acessibilidade de pessoas com deficiência para ingressarem em instituições de ensino superior, bem como,

		adequação das mesmas, para favorecimento de mobilidade.
2005	Programa Universidade para todos (ProUni) – Lei Nº 11.096	Concede bolsas de estudos integrais e bolsas de estudos parciais para estudantes de cursos de graduação em instituições privadas de ensino superior. Destinando um percentual de bolsas de estudos às pessoas com deficiência.
2005	Programa Incluir	Visa a acessibilidade das pessoas com deficiência na Educação Superior. Tendo como finalidade, o desenvolvimento de políticas institucionais de acessibilidade nas instituições federais de ensino superior.
2005	Decreto 5.626	Regulamenta a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Considera-se que a pessoa surda compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifesta sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais.
2007	Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE)	Pode ser apresentado como plano executivo. Seus programas podem ser organizados em torno de quatro eixos norteadores: educação básica, educação superior, educação profissional e alfabetização. Dentre suas metas, está o fortalecimento da inclusão educacional das pessoas com deficiência
2009	Decreto nº 6.949	É declarada a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Ressaltando a preocupação com as condições de sobrevivência em todos os países, a promoção pela proteção dos direitos e a dignidade das pessoas com deficiência.
2012	Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) - Decreto nº 7.750	Busca-se promover a inclusão digital nas escolas públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal e nas escolas

		sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência.
2014	Plano Nacional de Educação (PNE) – Lei nº 13.005	Entre suas diretrizes está a universalização do atendimento escolar; superação das desigualdades educacionais; promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e incluir informação detalhada sobre o perfil das populações de 4 (quatro) a 17 (dezesete) anos com deficiência, entre outras atribuições.
2015	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) – Lei nº 13.146	Esta lei é o Estatuto da Pessoa com Deficiência, destinada a assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania.
2016	Lei nº 13.409	Em instituições federais de ensino superior, ensino técnico de nível médio, haverá vagas que serão preenchidas por autodeclarados pretos, pardos, indígenas e por pessoas com deficiência.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Contempla-se que, em termos de legislação, tem-se um aparato grandioso para assegurar a defesa dos direitos às pessoas com deficiência. No entanto, há a ausência de ações significativas, tanto no contexto educacional quanto social, para pô-la em prática.

2.3 Tempos de inclusão: algumas terminologias sobre deficiência

Para uma maior contemplação da temática, é necessário conhecer um pouco mais sobre alguns termos essenciais, que fazem parte do âmbito da educação especial e da educação inclusiva, que são eles: Pessoa com deficiência; Necessidades educativas especiais (NEE); Escolas inclusivas e deficiência visual.

Antigamente, muitos termos foram adotados para se referir a uma pessoa que possuísse uma deficiência, são eles: Portador de Necessidades Especiais (PNE); Pessoa Portadora de Deficiência (PPD); Deficiente e termos pejorativos. Hoje em dia, estes termos caíram em desuso, devido as suas atribuições minimizadoras, preconceituosas e desrespeitosas. A menção adequada é *Pessoa com Deficiência (PcD)*, de acordo com o Decreto nº 6.949/2009, da Presidência da República, pessoa com deficiência é definida como sendo:

[...] aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2009).

Ressalta-se que, antes de uma deficiência está uma pessoa. A forma de se referir a uma pessoa com deficiência é importante, para que não se criem barreiras comunicacionais e não vise inferiorizar o outro devido suas capacidades. Trata-se, portanto, de humanização.

Quando falado em *Necessidades educativas especiais (NEE)*, comumente, pensa-se nas necessidades especiais que uma pessoa com deficiência possa apresentar, na verdade, este termo tem um conceito e propósito mais abrangente. De acordo com a Secretaria de Educação Especial de São Paulo (SEESP):

[...] necessidades educacionais especiais pode ser utilizada para referir-se a crianças e jovens cujas necessidades decorrem de sua elevada capacidade ou de suas dificuldades para aprender. Está associada, portanto, a dificuldades de aprendizagem, não necessariamente vinculada a deficiência(s) (Brasil, 2006, p. 42).

Como explicito, necessidades educacionais especiais estão vinculadas as necessidades que qualquer aluno possa apresentar no ambiente escolar, exigindo deste modo, uma resposta, um direcionamento, uma solução específica para seu desenvolvimento educacional. Segundo Brasil (2006, p. 42), as palavras “[...]”

deficientes, excepcionais, subnormais, superdotados, infradotados, incapacitados etc. - para referir-se aos alunos com altas habilidades/superdotação, aos que apresentam deficiências cognitivas, físicas, psíquicas e sensoriais” são substituídas pelo termo necessidades educacionais especiais, evitando sentidos negativos as condições apresentadas por pessoas com ou sem deficiência.

Pode-se interpretar o conceito de *escolas inclusivas*, como sendo, de acordo com Brasil (2006), um ambiente no qual não há padrões que distingam o alunado como especiais, normais e comuns. Uma escola em que todos os estudantes estão incorporados, sem limitações a seu direito de se envolver no processo escolar, sem distinção e de acordo com suas habilidades.

Desta forma, ainda segundo Brasil (2006), para que uma escola comum se torne inclusiva, precisa perceber as diferenças existentes entre os alunos no processo educativo, integrar a todos e considerar novas práticas pedagógicas. Sabe-se que este processo é dificultoso, pois, carece de novas concepções, estratégias e metodologias pedagógicas aliadas a inclusão.

No que se refere a *deficiência visual*, entende-se que é revelada desde o nascimento do indivíduo ou obtida em algum momento da vida. Apresentando desta forma, duas classificações: cegueira e baixa visão. De acordo com o manual de comunicação da Secretaria Especial de Comunicação Social (SECOM), do Senado Federal (2012), cegueira é a perda total da percepção visual, ou, capacidade muito reduzida da visão. Enquanto que, baixa visão ou visão subnormal é uma implicação para o desempenho dos olhos, embora já ter passado por algum procedimento médico. Deste modo, apresenta percepção visual com comprometimento.

2.4 Educação da pessoa com deficiência visual e as contribuições de Vigotski

É importante visualizarmos o cenário ao qual se iniciou a busca pela aprendizagem das pessoas com deficiência visual. Anteriormente, ocorria por meio de muitas formas, os alunos eram incentivados a reconhecer as letras do alfabeto e a ler de acordo com artifícios táteis.

Valentin Haüy (1745-1822), pedagogo francês, foi um dos primeiros a se dedicar à educação das pessoas cegas. De acordo com Baptista (2000), Valentin Haüy instituiu em Paris, no ano de 1784, a primeira escola destinada à educação dos cegos, assim como sua preparação profissional. Seu interesse foi desencadeado depois que presenciou na Feira de Santo Ovídio, em Paris, um espetáculo sobre um sobrado ou palanque. No mesmo, estavam cerca de dez cegos expostos como fantoches. Haüy foi despertado a mudar a realidade das pessoas cegas, após essa lastimável cena.

Contando-nos mais a respeito das percepções de Haüy, sobre a educação das pessoas cegas, Baptista (2000), expõe que o pedagogo compreendia que o problema consistia em fazer o visível se tornar tocável. Defendia a premissa de que a educação das pessoas cegas não deveria ser diferente da oferecida aos videntes. Deste modo, o alunado era ensinado a conhecer as letras e os algarismos, aprendia a combinar os caracteres formando palavras, números e a construção de frases. Com o tempo, essas formas de aprendizagem caíram em desuso, devido às dificuldades para serem assimiladas.

O problema de leitura e escrita para a educação dos cegos veio a ter uma solução somente com a criação do Sistema Braille, método de escrita e leitura por meio de pontos em relevo. Este método recebeu o nome do criador, o Francês Louis Braille, que devido a um acidente, em tenra idade, aos três anos, ficou cego. Baptista (2000) nos informa o ano de 1825, como sendo a data de surgimento do Sistema Braille, porém, apenas no ano de 1829, Louis Braille realizou sua primeira publicação a respeito do processo para escrever as palavras, a música e o cantochão através de pontos. No Brasil, no ano de 1954, o sistema Braille foi oficializado e amplamente divulgado por intermédio do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atualmente, conhecido como Instituto Benjamin Constant (IBC), inaugurado no Rio de Janeiro, no referido ano.

Ao iniciar discussões a respeito da educação de pessoas com deficiência visual, nos deparamos com o ponto de vista teórico de Lev Semenovich Vigotski (1896-1934), que estudou direito, filologia, medicina e ensinou literatura, psicologia e pedagogia. Coordenou ainda, o departamento de educação para pessoas com deficiência intelectual e deficientes físicos (VIGOTSKI; LURIA; LEONTIEV, 2018). “Cabe ressaltar, não obstante, que Vigotski tem contribuições específicas ao âmbito de cada deficiência, uma vez que se dedicou à investigação dos aspectos que se referem mais estritamente à deficiência intelectual, à surdez e à cegueira” (NUERNBERG, 2008, p.310).

Sua obra “Fundamentos da Defectologia”, relata-nos as dificuldades, características e particularidades do desenvolvimento, circunstâncias sociais e educacionais das pessoas com deficiência. Transmitem-nos também, as capacidades de aprendizagem das crianças com deficiência. A época vivenciada por Vigotski, não se discutia as questões relacionadas a ambientes inclusivos ou escolas inclusivas, mas sim, a deficiência. Para o psicólogo, “[...] era de fundamental importância compreender o funcionamento psíquico, seu desenvolvimento para o entendimento da estrutura complexa da deficiência da criança para se fazer uma intervenção pedagógica para trabalhar a situação” (BENTES, 2010, p. 86-87).

Este breve apanhado histórico das contribuições de Vigotski na educação de alunos com deficiência visual, tem a finalidade de resgatar e analisar as concepções teóricas sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento no contexto escolar. Constata-se que, existia uma preocupação por parte de Vigotski para se debruçar sobre essas questões, conforme a explicação de Nuernberg (2008):

[...] O período pós revolução de 1917 trouxe consigo a situação de milhares de crianças em condição de vulnerabilidade, muitas delas com deficiência. Na tarefa de responder adequadamente a essa demanda social, o governo soviético envolveu Vigotski na elaboração de propostas educacionais coerentes com o contexto político e social vigente. Nesse sentido, para atender às necessidades educacionais das crianças com deficiência, Vigotski criou, em 1925, um laboratório de psicologia. Este originou, em 1929, o Instituto Experimental de Defectologia, onde foi desenvolvida parte das pesquisas que pautaram os textos ora citados. (NUERNBERG, 2008, p.308).

O autor esclarece a preocupação de Vigotski em se aprofundar sobre a educação de crianças com deficiência, baseado na busca por compreender o desenvolvimento psicológico, além de problemas possivelmente existentes

relacionados ao comportamento e personalidade do indivíduo. Vigotski defende as peculiaridades das crianças cegas, explicitando que:

(...) Así como el niño en cada etapa del desarrollo, en cada una de sus fases presenta una peculiaridad cuantitativa, una estructura específica del organismo y de la personalidad, de igual manera el niño deficiente presenta un tipo de desarrollo cualitativamente distinto, peculiar (VIGOTSKI, 1997a, p. 12).

O psicólogo expõe uma singela comparação entre o desenvolvimento de uma criança com cegueira e uma sem deficiência. Culminando no pensamento de que a criança cega consegue desenvolver-se da mesma forma que uma criança sem deficiência, através de processos e caminhos diferentes.

El niño ciego o sordo puede lograr en el desarrollo lo mismo que el normal, pero los niños con defecto lo logran de distinto modo, por un camino distinto, con otros medios, y para el pedagogo es importante conocer la peculiaridad del camino por el cual debe conducir al niño (VYGOTSKI, 1997a, p. 17).

Revela-se assim, um ponto muito importante: o professor, deve preocupar-se em conhecer os diferentes caminhos pelos quais a criança com deficiência pode ser conduzida ao seu desenvolvimento. A falta de um dos sentidos, contribui para a utilização de outros como compensação. Segundo Nuernberg (2008, p.309), para Vigotski, a compensação social é uma “reação do sujeito diante da deficiência, no sentido de superar as limitações com base em instrumentos artificiais, como a mediação simbólica”. Assim, valoriza-se as capacidades ou competências da pessoa com deficiência, ao invés das suas limitações físicas ou psicológicas.

Segundo Leal (2013), cabe falar-nos que, a presença de um órgão com condições comprometidas, faz com que as vias que transportam as informações para os centros nervosos, se esforcem para que ocorra a compensação. Tem-se o caso da pessoa cega, que possui a visão comprometida. O sistema nervoso central cumprirá a função de atuação compensatória, por meio de reações involuntárias, sensíveis e sensações intensificadas.

Esse contexto que envolve a pessoa com deficiência, mais especificamente a pessoa cega, faz-nos refletir sobre como promover, auxiliar no cotidiano, na vida social e escolar. Uma das primeiras constatações que se deve ter em mente, na educação das pessoas cegas, é repudiar a segregação, a imposição de barreiras, como bem aponta Vigotski (1997b, p.87):

[...] é necessário acabar com a educação segregada, inválida para os cegos e desfazer os limites entre a escola especial e a normal: a educação da criança cega deve ser organizada como a educação da criança apta para o desenvolvimento normal; a educação deve formar realmente do cego uma pessoa normal, de pleno valor no aspecto social e eliminar a palavra e o conceito de "deficiente" em sua aplicação ao cego.

Ainda hoje, no meio social e também no educacional, muitos cometem a segregação com as pessoas com deficiência, não apenas com aqueles que são cegos. Segregar é afastar ou isolar um indivíduo do meio que está presente. Algo que não deve ser prosseguido, pois os seres humanos são diferentes entre si. Não se deve apartar uma pessoa do convívio, da interação entre os seus devido a deficiência. Da mesma forma que, a pretensão de classificar alguém como anormal por causa das suas limitações, deve ser extinguida. A escola precisa acolher o diferente, proporcionando-lhe inclusão e participação nas diversas atividades curriculares.

No que concerne à educação da pessoa com deficiência visual, deve-se incentivar os outros sentidos, como por exemplo: a “[...] atenção concentrada, memória mediada, imaginação, pensamento conceitual, entre outras, deve ser a prioridade da educação oferecida a esses sujeitos, tanto no âmbito do ensino especial quanto no ensino regular” (NUERNBERG, 2008, p.313).

É nos declarado que a ausência da visão, não impossibilita que uma pessoa cega ou com baixa visão interaja socialmente, ou que não consiga desenvolver suas capacidades no ambiente escolar. Segundo Bentes (2010, p. 89), na teoria de Vigotski, é revelado a “questão de que os processos humanos têm gênese no social, ou melhor, nas relações sociais [...]”. Ou seja, o ser humano como pessoa que interage, apreende o mundo no qual faz parte através da mediação de outra pessoa.

Fala-se desta forma, das experiências sociais para a construção da própria realidade. Como descrito por Ropoli et al (2010, p. 86), na teoria, “[...] O desenvolvimento individual se dá num ambiente social determinado e a relação com o outro, nas diversas esferas e níveis da atividade humana é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual.”

Infere-se que, as interações com a pessoa com deficiência visual, corroboram para o seu desenvolvimento cognitivo. O mundo será compreendido por eles através das experiências com o outro. A questão da aprendizagem se dará por meios alternativos, permeando a exploração dos demais sentidos, que se tornaram mais aguçados devido à falta da função da visão.

Um dos conceitos de grande relevância na teoria do desenvolvimento psicológico de Vigotski, e que repercute até hoje no meio educacional, é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), caracterizada por duas dimensões: o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial.

O nível de desenvolvimento real trata-se de um “[...] conjunto de atividades que a criança consegue resolver sozinha. Esse nível é indicativo de ciclos de desenvolvimento já completos, isto é, refere-se às funções psicológicas que a criança já construiu até determinado momento” (ZANELLA, 1994, p.98). Enquanto que, o desenvolvimento potencial se configura em um “[...] conjunto de atividades que a criança não consegue realizar sozinha, mas que, com a ajuda de alguém que lhe dê algumas orientações adequadas (um adulto ou outra criança mais experiente), ela consegue resolver” (ZANELLA, 1994, p.98). Ressalta-se nesse último, a mediação para auxiliar a pessoa, com a finalidade de desenvolvimento possível.

Temos duas dimensões, que definem assertivamente o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é defendido por Vigotski, que para o desenvolvimento do ensino, os esforços deveriam ser centrados nas habilidades que poderiam ser alcançadas.

[...] é importante atentar para as capacidades que podem ser efetivadas a partir da intervenção do outro como mediador. A escola, pela sua especificidade de lugar de (re)construção de significados culturais e históricos, pode fornecer condições concretas para que o desenvolvimento potencial torne-se real [...] (NUNES; SILVEIRA, 2015, p. 54).

As autoras revelam a importância da função da escola, como instituição capacitada para o alcance das habilidades que podem ser adquiridas pelos alunos. Bem como, referem-se sobre as condições necessárias para que isto ocorra, que podemos inferir que sejam: a mediação (interação professor-aluno e aluno-aluno), estratégias pedagógicas, recursos didáticos, a utilização da tecnologia e meios alternativos que possibilitem acesso ao conhecimento e o pleno desenvolvimento do alunado, para se tornarem autônomos na aprendizagem.

Temos que, a teoria de Vigotski contribui significativamente para a educação da pessoa com deficiência, especificamente a pessoa com deficiência visual. O processo de mediação do professor no ensino, é um divisor de águas. A ausência da visão não é empecilho para a obtenção do conhecimento, pois, a exploração dos

demais sentidos (tato, olfato, audição) abrem portas para que o conhecimento seja apresentado.

Portanto, cabe analisar as formas de aprendizagem que melhor se adequam ao aluno com deficiência visual. Fala-se da expansão do saber, não apenas aos alunos com baixa visão e cegos, mas a todos os alunos. Todos desfrutando de contatos sociais diferentes, interações e crescimento mútuo, em uma mesma sala de aula. Como esclarecido por Lavorato (2019, p. 8), “[...] O fato de utilizarem vias alternativas é essencial ofertar as mesmas oportunidades a todos alunos. Quanto maior for a variedade de estratégias utilizadas, maior será a possibilidade de sucesso no alcance dos objetivos educacionais”.

3 CAPÍTULO II

3.1 ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO MÉDIO: EM AUXÍLIO A ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Neste capítulo, serão desenvolvidas discussões a respeito do ensino-aprendizagem de química a alunos com deficiência visual, utilizando para tanto, a tecnologia assistiva, termo que designa um grande aparato de instrumentos, mecanismos e recursos para subsidiar a autonomia, independência e ampliação das capacidades da pessoa com deficiência. São abordados também, as metodologias e recursos midiáticos utilizados para ensinar química ao referido público alvo.

3.2 O ensino-aprendizagem de Química a deficientes visuais

A Química possui dois traços particulares: uma ciência pura e ao mesmo tempo, uma ciência laboratorial. Com o passar dos anos, essas duas particularidades se entrelaçaram tão fortemente, que se tornou a Química que temos a oportunidade de ver hoje. Baseada no fator visual e constituída por transformações químicas, as quais compõem nosso cotidiano.

Em consonância com Pires (2010), infere-se que, o ensino de química busca contemplar o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, permitindo que os mesmos consigam argumentar, compreender e agir, possuindo uma ação efetiva de aprendizado. Quando pensado no ensino-aprendizagem de química a alunos com deficiência visual, imediatamente reflete-se sobre como ensinar a este público, e como a aprendizagem se constituirá. Tendo em vista que, a Química é uma disciplina com linguagem científica específica, teorias, simbologias diversas e alto grau de abstrações.

Observa-se que o ensino de Química contempla três dimensões: o nível macroscópico, microscópico e representacional. Segundo Pires (2010), o nível macroscópico caracteriza-se pelas transformações e mudanças de propriedades de substâncias e materiais. Esta dimensão inviabiliza o acesso as informações pelos alunos com deficiência visual, devido à ausência da visão para terem a percepção da ocorrência dos fenômenos.

O nível microscópico, refere-se as teorias e modelos utilizados para explicar a ocorrência dos fenômenos (PIRES, 2010). Este nível requer dos alunos o desenvolvimento do raciocínio, conexões com os conceitos anteriormente abordados, realizando de forma significativa o pensamento abstrato. Grande quantidade do alunado apresenta dificuldades em realizar este processo, não sendo diferente com os alunos com deficiência visual. No entanto, se o mesmo consegue compreender os demais níveis que constituem a química, entenderá e obterá os conhecimentos relativos a átomos, moléculas, gases igualmente aos demais alunos.

O nível representacional, constituído pela linguagem simbólica, que permite retratar as substâncias e os fenômenos (PIRES, 2010). Este nível para um aluno com deficiência visual pode causar um certo desconforto inicialmente, pois trazem consigo diversas informações químicas, como por exemplo: a representação das reações químicas entre as substâncias, devendo assim, utilizar outro meio para conseguir acessar esta informação, com linguagem química. Uma alternativa é o uso do Braille e da grafia química Braille para uso no Brasil, que atende as especificidades da linguagem química.

Para o ensino, devem ser usados segundo Nunes e Lomônaco (2010), recursos que aumentem a capacidade visual da pessoa com baixa visão. No entanto, é necessário utilizar outros meios para que as informações visuais possam alcançar a pessoa cega, podendo ser utilizado outros sentidos, como o tato e a audição. Ressalta-se também, a importância da linguagem. Para uma pessoa cega, a inacessibilidade das informações visuais pode ser compensada por meio da verbalização. Ou seja, as informações visuais podem ser transmitidas através da comunicação.

Precisa-se subsidiar a vida escolar do aluno cego no ensino regular, como expresso por Nunes e Lomônaco (2010, p.60):

O aluno cego, em sua vida escolar, necessita de materiais adaptados que sejam adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo – em especial materiais gráficos tateáveis e o braille. A adequação de materiais tem o objetivo de garantir o acesso às mesmas informações que as outras crianças têm, para que a criança cega não esteja em desvantagem em relação aos seus pares.

Assim, a utilização de materiais adaptados possibilita aos estudantes cegos, a apropriação do conhecimento, se constituem meios alternativos para que possam ter as mesmas informações que os demais alunos, e serem incluídos no contexto escolar.

Outro fator que influencia no ensino-aprendizagem é a questão da interação dentro da sala de aula. De acordo com Fernandes, Hussein e Domingues (2017), a interação entre o aluno com deficiência visual e um vidente, viabiliza a aprendizagem e uma educação completa. Evidenciando que a experiência proporcionada pela convivência em sala de aula, entre alunos com baixa visão, cegos e videntes, torna possível o processo de aprendizagem.

O caminho a ser trilhado pelos professores baseia-se na contemplação de metodologias de ensino relacionadas ao aluno com deficiência visual. “As adaptações das metodologias e recursos didáticos, adotando uma pedagogia centrada no aluno acabam sendo necessárias em qualquer classe [...]” (FERNANDES, HUSSEIN e DOMINGUES, 2017, p. 196). Sem as metodologias adequadas, o aluno vidente, com baixa visão e cego não se apropriará dos conhecimentos químicos.

3.3 Reflexões sobre a tecnologia assistiva no ensino a pessoas com deficiência visual

Entende-se por tecnologia assistiva, segundo o Comitê de Ajudas Técnicas, como sendo:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007).

Percebe-se pela definição, que falar em tecnologia assistiva é refletir sobre recursos que facilitam a vida de quem apresenta alguma deficiência. E quando aplicada ao meio educacional, faz referência à acessibilidade na escola, auxílio na aprendizagem e promoção da autonomia do aluno com necessidades educativas especiais, como explicitado por Bersch (2014. p. 48):

A Tecnologia Assistiva auxilia o usuário a realizar uma tarefa pretendida como: mobilidade; comunicação; acesso à informação; lazer; tarefas do cotidiano como vestir-se, alimentar-se, praticar um esporte, escrever, etc. A TA qualifica ou promove a realização de atividades de interesse e proporciona participação dos usuários nos vários contextos sociais.

É evidente as contribuições da tecnologia assistiva para o fortalecimento da participação da pessoa com deficiência no ambiente social e educacional, favorecendo a ampliação de suas habilidades.

A tecnologia assistiva referente a pessoa com deficiência visual no ensino de química, não se constitui apenas na utilização de computadores e softwares para possibilitar acesso à informação, é um instrumento para a inclusão, como dito pelas autoras Bondezan e Quintela (2016, p.16):

As Tecnologias Assistivas [...] podem ser entendidas como um instrumento de promoção de inclusão. A falta de tais recursos pode comprometer, por exemplo, o desempenho de alunos com deficiência, pois auxiliam na superação de dificuldades funcionais para realização e atividades dentro da rotina escolar.

Pode-se inferir, que também são considerados como tecnologia assistiva, a tecnologia móvel (uso do celular), maquetes (meios físicos para representação de determinado assunto) e a elaboração de materiais didáticos adaptados. Todos contribuindo para auxiliar a pessoa cega a executar uma determinada atividade.

Trazendo consigo as possibilidades de ofertar ao alunado com deficiência, especificamente a visual, a inclusão em sala de aula e a igualdade de autonomia, na busca pelo aprendizado. “Os estudantes cegos podem participar das atividades educacionais juntamente com os videntes através da exploração de diferentes estratégias, recursos e serviços que considerem as peculiaridades sensoriais” (VOOS; GONÇALVES, 2016, p. 303).

É crescente o número deste público frequentando as salas de aulas regulares. O professor deve estar preparado para enfrentar esta realidade cada vez mais recorrente, pois, segundo Bondezan e Quintela (2016, p.10):

[...] deve-se ressaltar que planejar e implementar adaptações curriculares não é tarefa fácil, especialmente porque requer um equilíbrio entre decidir o que deve e pode ser planejado para os alunos, buscando evitar discriminações de qualquer tipo e o que deve ser individual e distinto, em razão das deficiências de cada aluno identificadas.

O papel docente se constitui como de fundamental importância para consolidar os conteúdos científicos, a inclusão do alunado e o fortalecimento da sua dignidade e independência. Estas reflexões pretendem desmistificar o uso da tecnologia assistiva

no ensino de química, e como sua utilização contribui significativamente na vida das pessoas cegas e com baixa visão.

3.4 Metodologias para o ensino de química na educação inclusiva

Os alunos com deficiência visual, podem adquirir o conhecimento dos conteúdos químicos por meio da adaptação de materiais didáticos. Que se caracterizam como sendo recursos, ferramentas ou materiais pedagógicos usados nas aulas de química, priorizando:

Adaptação de textos: onde são detalhados e descritos os conceitos, teorias e os conteúdos que são demonstrados para os alunos com deficiência visual. “Para alunos com baixa visão, os textos devem ser impressos com caracteres ampliados. [...]. Para alunos cegos, os textos devem ser transcritos para braille, utilizando todas as técnicas para produção dos textos em braille” (PIRES, 2010, p. 53).

Adaptação de imagens: remetem a uma grande quantidade de informações. “Para a descrição das imagens, o primeiro passo é analisar o objetivo da mesma no texto. Caso a imagem apresente uma carga de informação de forma a apoiar na compreensão do conteúdo, ela deve ser descrita” (PIRES, 2010, p. 55).

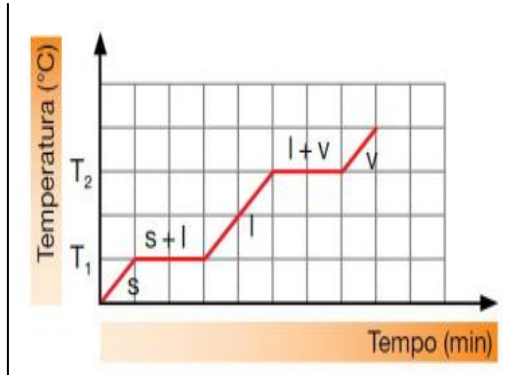
Adaptação de tabelas e gráficos: referem-se à organização das informações. Facilitando deste modo, interpretação e entendimento dos conteúdos por meio de linhas e colunas. De forma geral, as tabelas e gráficos são utilizados para a visualização das informações. Para a adaptação de tabelas e gráficos a alunos com deficiência visual, é preciso utilizar texturas diferentes de materiais, descrever legendas e as informações de forma ampliada, para o aluno com baixa visão, e, transcrita em Braille, para o aluno cego.

A seguir, são apresentadas algumas metodologias utilizadas para subsidiar o ensino de química, a alunos com deficiência visual, na perspectiva da educação inclusiva.

A primeira metodologia, baseia-se na adaptação e descrição de materiais, desenvolvidos entre os anos de 2003 a 2009, pela pesquisadora Rejane Ferreira Machado Pires, em 2010, no laboratório de Pesquisa em Ensino de Química, da Universidade de Brasília. Utilizando capítulos do livro didático de Mól e Santos “Química e Sociedade”, os convertendo em materiais acessíveis a pessoas com deficiência visual. É o caso de dois gráficos (Figuras 1 e 3), que foram retirados do

livro didático, e sofreram adaptação por meio de texturas diferentes em alto relevo, resultando nas Figuras 2 e 4, respectivamente.

Figura 1 - Gráfico presente no livro “Química e Sociedade”.



Fonte: Mól e Santos, 2005.

Figura 2 - Gráfico adaptado “Propriedade de uma substância”



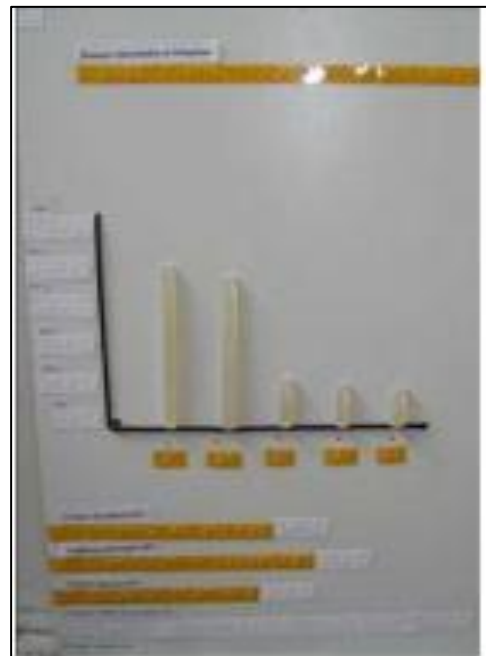
Fonte: Pires, 2010.

Figura 3 - Gráfico presente no livro “Química e Sociedade”.



Fonte: Mól e Santos, 2005.

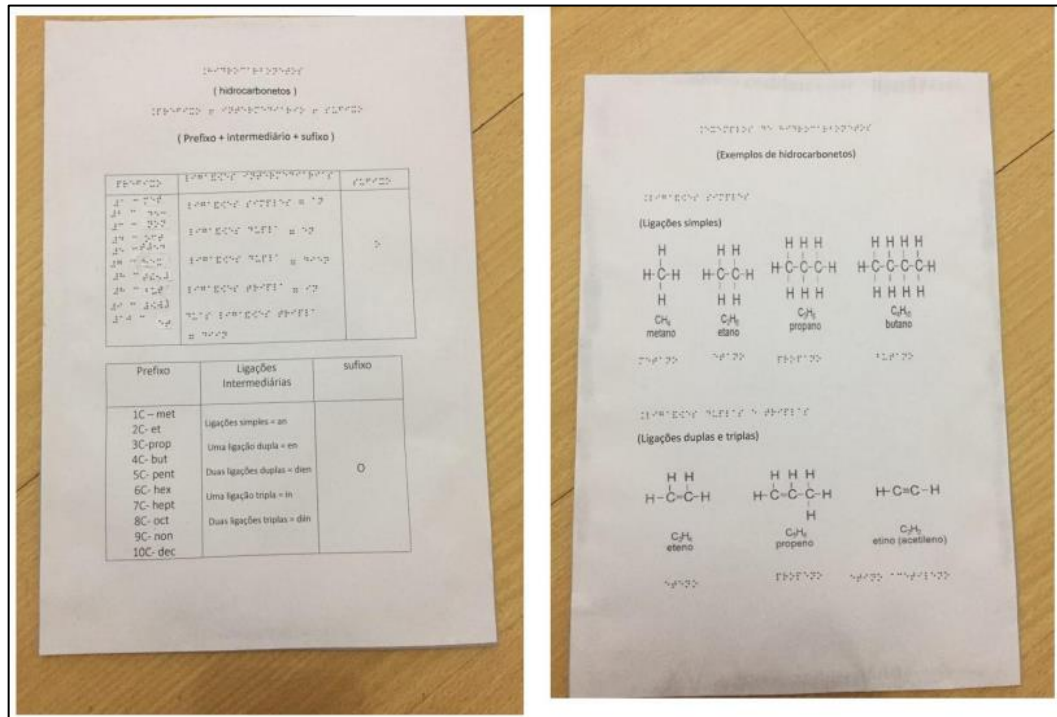
Figura 4 - Gráfico adaptado “Doenças associadas ao tabagismo”.



Fonte: Pires, 2010.

A segunda metodologia, é revelada pelos pesquisadores: Isabela Disigant, Ricardo Ariel; Jaciara Gomes e Eliana Maria, em 2018. Refere-se a resumo de conteúdo, precisamente, sobre o tópico química orgânica, ligações do carbono e hidrocarbonetos. Na Figura 5, está demonstrada uma versão que não está transcrita em Braille.

Figura 5 - Fichas de resumo referentes ao tópico Compostos do Carbono — Hidrocarbonetos.



Fonte: Disigant et al, 2018.

A terceira metodologia, constitui a adaptação do experimento de Rutherford, quanto ao bombardeamento de partículas alfa a uma fina lâmina de ouro. Esta adaptação foi desenvolvida pela pesquisadora Raiane de Jesus em 2014, em sua pesquisa sobre “O ensino de química através de maquetes didáticas de estruturas moleculares a estudantes com deficiência visual de uma escola pública de Manaus”. Podemos perceber, nas Figuras 6 e 7, o material adaptado.

Figura 6 - Maquete do experimento de Rutherford.



Fonte: Jesus, 2014

Figura 7 - Aluno da pesquisa analisando a maquete do experimento.



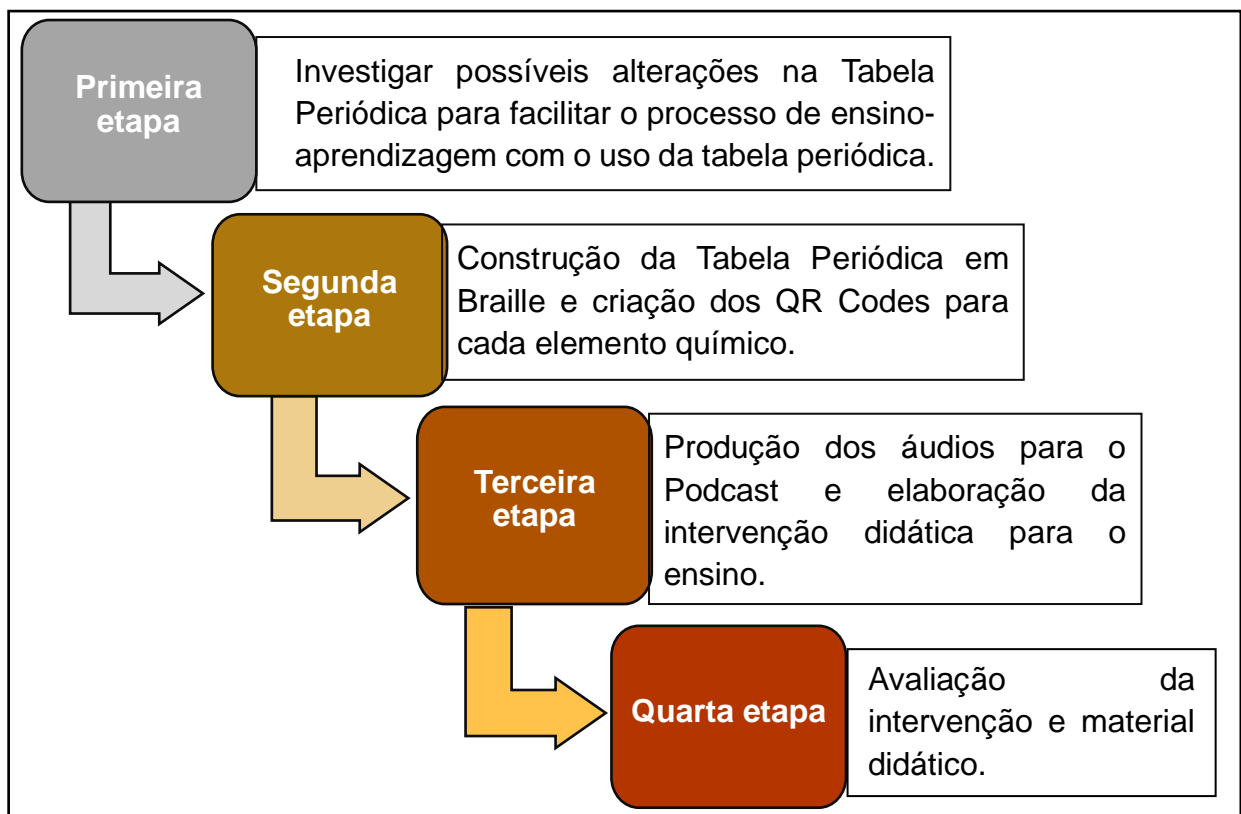
Fonte: Jesus, 2014

4 CAPÍTULO III

4.1 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, apresentamos o percurso metodológico que norteou o desenvolvimento desse estudo, assim descrito: Caracterização da pesquisa; Materiais pedagógicos que passaram por adaptações; Público alvo da pesquisa e perfil dos participantes; Descrição dos ambientes da pesquisa; Materiais e ferramentas utilizados para subsidiar o ensino do conteúdo de Tabela Periódica na educação inclusiva; Descrição sistemática da intervenção didática para o ensino a alunos com deficiência visual e videntes e instrumentos para coleta de dados. Segundo Gil (2008, p.08), “Pode-se definir método como caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos [...] adotados para se atingir o conhecimento”. Para alcançar os objetivos propostos, organizou-se a pesquisa em quatro etapas fundamentais, que podem ser percebidas no Fluxograma 1, que será detalhado no item caracterização da pesquisa.

Fluxograma 1: Percurso metodológico da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

4.2 Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa se caracteriza por contemplar a abordagem qualitativa, que segundo Minayo (2001, p. 14), “[...] preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. Desta forma, visando compreender a realidade vivenciada por alunos deficientes visuais na disciplina de Química, partimos em busca de explicar a realidade vivenciada por estes alunos, reportando como se dá o processo de ensino e aprendizagem na prática.

Ainda sobre a abordagem utilizada, na concepção de Almeida (2019), dispensa-se a necessidade de ferramentas estatísticas para se analisar os dados, se sobressaindo a descrição. Englobando também, um enfoque indutivo na análise dos dados. De acordo com Lima (2009), a indução é um método cognitivo, e parte de dados particulares averiguados. Assim, partimos da observação dos fenômenos, para a apresentação de constatações.

Com base no objetivo geral, classifica-se a pesquisa como sendo de natureza exploratória, por “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002, p. 41). Tem-se então, a oportunidade de ter uma visão mais ampliada da problemática e uma flexibilização do planejamento, abrangendo os fatos que possam surgir em referência ao objeto de estudo.

O estudo é composto por quatro etapas, que podem ser observadas no Fluxograma 1, sendo assim descritas:

Primeira etapa: Investigou-se a possibilidade de alterações na Tabela Periódica existente. Tais alterações tiveram o objetivo de tornar a tabela mais acessível, assim, foi elaborada uma tabela periódica adaptada com recursos tecnológicos, para subsidiar o ensino-aprendizagem a alunos videntes e deficientes visuais.

Segunda etapa: Tendo em vista o levantamento feito a respeito das possíveis alterações na tabela existente, deu-se início a construção de uma tabela periódica em braille, com QR Codes específicos para cada elemento químico, além de mais adaptações necessárias para que o aluno com deficiência visual pudesse ter uma maior autonomia no manuseio do material.

Terceira etapa: Iniciamos as gravações dos áudios para os podcasts, para cada elemento químico representativo da tabela periódica. Após concluir esta fase, elaborou-se a intervenção didática, para o conteúdo de elementos químicos da tabela periódica.

Quarta etapa: O material adaptado foi avaliado por um funcionário com deficiência visual de uma instituição pública. Com a finalidade de se ter direcionamentos e contribuições, referentes ao que se foi produzido para o aluno cego ou com baixa visão. Em relação a intervenção didática, foi aplicada a alunos de graduação, mestrado e professores atuantes na rede básica de ensino, visando a construção de uma sugestão de proposta que abrangesse o conteúdo, e a obtenção de contribuições para adequar o ensino a pessoa com deficiência visual, bem como videntes. Neste processo, a sugestão de proposta pedagógica seria aplicada com alunos deficientes visuais, participantes de uma sala de aula inclusiva, em uma escola da rede pública de Campina Grande, na Paraíba. Que por sua vez, integram o alunado do Instituto dos Cegos, da referida cidade. No entanto, devido ao quadro de pandemia enfrentado no Brasil e no mundo, por causa do covid-19, não foi possível a aplicação com este público alvo.

4.3 Materiais pedagógicos que passaram por adaptações

A pesquisa teve início com a observação dos alunos com deficiência visual do Instituto dos Cegos, em 2018, durante a aplicação de uma proposta didática, que fazia parte do trabalho de conclusão de curso da pesquisadora, intitulado como: Avaliação de uma proposta didática para ensino-aprendizagem do conteúdo de tabela periódica com alunos deficientes visuais.

Nesta experiência, que teve duração de uma semana, os alunos relatavam o desejo de ter um material igual em suas escolas. Pois, seria mais fácil compreender o conteúdo de tabela periódica, todos os conceitos que a envolvem se o professor tivesse um material equivalente, e assim, estivesse disponível para que os alunos pudessem consultá-la.

Contudo, a estrutura da tabela periódica em Braille não possibilita um deslocamento tranquilo entre as escolas, por ser demasiadamente grande e pesada. Foi feita em um período de um ano, e elaborada com os seguintes materiais: compensado, E.V.A, papel ofício, cola transparente e acetato. Contando com um metro de comprimento e sessenta centímetros de altura. Apresentando além disso,

número atômico, massa molar, símbolo dos elementos químicos e fichas contextualizadas. Tornando difícil o processo de acessibilidade do material, tanto para alunos como para professores.

É importante para o processo de compreensão e aprendizagem do conhecimento científico, possibilitar ao professor em sala de aula um caminho para desmistificar o pensamento de que “uma pessoa cega não aprende de forma eficaz em relação aos demais alunos”. A aprendizagem está interligada com o método de ensino, os procedimentos utilizados para que o aluno consiga aprender.

Na Figura 8 a seguir, é apresentada a tabela periódica desenvolvida ao longo da graduação.

Figura 8 - Tabela Periódica dos elementos químicos em Braille.

The image shows a Braille periodic table of elements. The title is "CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS". The table is organized into rows and columns, with elements represented by their symbols, atomic numbers, and atomic weights. The elements are color-coded: Group 1 (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) is green; Groups 2-10 are black; Groups 11-18 are white; Groups 19-20 are blue; and Groups 21-32 are red. The lanthanide and actinide series are shown at the bottom in black and blue respectively. The table is mounted on a wooden board.

Fonte: Silva, 2019.

Na Figura 9, são demonstradas as fichas contextualizadas, que apresentam descrições sobre os elementos, tais como: breve introdução sobre as propriedades químicas, abundância na natureza, aplicações no cotidiano e curiosidades.

Figura 9 - Fichas contextualizadas dos elementos químicos em Braille.



Fonte: Silva, 2019.

Refletindo sobre a elaboração do material didático, e a necessidade que era explicitada pelos alunos com deficiência visual, pensou-se em informatizar os conhecimentos desta Tabela Periódica e fichas contextualizadas, e possibilitar maior acessibilidade das mesmas. Através de adaptações na Tabela Periódica em Braille, fazendo uso da Tecnologia Assistiva (TA), para sanar o obstáculo da falta de recursos inclusivos para subsidiar a autonomia e apropriação do conhecimento químico.

4.4 Público alvo da pesquisa e perfil dos participantes

A pesquisa destina-se a atender alunos videntes e alunos com deficiência visual, abrangendo assim, educandos cegos e com baixa visão, que estão regularmente matriculados no ensino médio da rede pública de ensino. Para tanto, iniciou-se as investigações no Instituto dos Cegos, localizada na cidade de Campina Grande, na Paraíba. O instituto proporciona a inclusão de jovens e adultos com deficiência visual. Abrindo espaço para a realização de atividades complementares, reforço escolar, para que os alunos pratiquem a escrita Braille, tenham acompanhamento de profissionais leitores, para explicações das atividades que realizam nas disciplinas em suas respectivas escolas.

A participação de um funcionário com deficiência visual, que compõe o Núcleo de Educação Especial da Central de Integração Acadêmica de uma instituição pública, foi essencial para a pesquisa. Sua experiência na área da educação inclusiva e, o fato de ser uma pessoa com deficiência, o fez qualificado para realizar a avaliação do material adaptado proposto para o conteúdo. Contribuindo deste modo, para o direcionamento das estratégias pedagógicas adotadas para ensinar o conteúdo, interatividade da proposta e apontamentos referentes ao desenvolvimento das potencialidades dos alunos com deficiência visual através do material didático adaptado.

Contou-se também, com a participação dos componentes do Grupo de Pesquisa em Metodologias para o Ensino de Química (GPMEQ), integrado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM). Este grupo, composto por alunos de graduação, mestrado e professores atuantes na rede básica de ensino, realizam diversas pesquisas sobre metodologia, didática, formação do professor no ensino de química e reflexões sobre propostas de ensino para alunos com necessidades educativas especiais.

4.5 Descrição dos ambientes da pesquisa

O ambiente no qual se desenvolveu a pesquisa se divide em dois lócus:

Primeiro: oficina com os integrantes do GPMEQ. Através do Google Meet, foi realizada uma oficina que durou duas horas, e contou com quinze professores da educação básica. Debates e discussões a respeito de práticas inclusivas ocorreram, proporcionando reflexões importantes do papel do professor frente a construção de materiais inclusivos a alunos com deficiência visual em sala de aula mista.

Segundo: núcleo de educação inclusiva da UEPB. Em um momento com o funcionário com deficiência visual da referida instituição, ocorreu a avaliação do material didático adaptado. A finalidade foi receber as percepções e sugestões de uma pessoa da área, e que possibilitaria maior segurança para aplicação do material com alunos com deficiência visual.

4.6 Materiais e ferramentas utilizados para subsidiar o ensino do conteúdo de tabela periódica na educação inclusiva

Um dos primeiros passos rumo ao desenvolvimento da pesquisa, foi a escolha do material didático que serviria de base para o trabalho. A seleção passou por reflexões de textos presentes na literatura científica da temática, o que favoreceu a análise cautelosa dos materiais e ferramentas que seriam utilizados. A respeito de recursos didáticos para inclusão dos alunos com deficiência visual, Paulino, Vaz e Bazon (2011, p. 680), relatam que:

[...] a utilização de materiais didáticos adaptados às necessidades perceptuais de estudantes com deficiência visual ajudam no desenvolvimento de caminhos alternativos de desenvolvimento com o uso de recursos que favorecem a percepção tátil e a diferenciação de estruturas de forma a facilitar a compreensão do conteúdo tanto por alunos videntes, quanto com deficiência visual.

Desta forma, é importante refletir como esses materiais são elaborados, qual metodologia utilizar para melhor abranger o recurso didático, e assim promover de forma significativa a aprendizagem de todos os alunos. Pois, pensar em um material inclusivo, é planejar incluir a todos, com ou sem deficiência.

Os materiais e ferramentas utilizados nesta pesquisa, para subsidiar o ensino do conteúdo de Tabela Periódica na educação inclusiva são: Tabela Periódica adaptada com elementos codificados; Podcasts; QR Codes; Manual informativo da tabela periódica e cartilhas sobre as características dos elementos químicos. Todos os materiais foram estruturados para possibilitar entendimento dos conteúdos químicos que possivelmente serão trabalhados pelos professores em sala de aula. Não se limitando a um determinado assunto, mas abrindo margem para diversas explorações na disciplina de Química.

4.7 Descrição sistemática da intervenção didática para o ensino a alunos com deficiência visual e videntes

O desenvolvimento da intervenção de ensino para o conteúdo de elementos químicos da tabela periódica, foi pensada para desenvolver as potencialidades de alunos com deficiência visual, bem como, videntes, no sentido de proporcionar mútua interação entre eles, cooperação e construção do conhecimento em conjunto. Para

que possam aprender todos juntos, utilizando o material e recursos disponibilizados, a intervenção didática foi dividida em cinco etapas, que chamaremos de momentos. Suas respectivas descrições constam no Quadro 2.

Quadro 2- Etapas, atividades e objetivos da intervenção didática para o ensino do conteúdo de Tabela Periódica para alunos cegos.

Etapas para aplicação da intervenção	Atividades a serem desenvolvidas	Objetivos de aprendizagem
<p>1° momento (45 min/aula)</p> <p>Levantamento das concepções prévias</p>	Discussão com os alunos a respeito do ensino-aprendizagem da tabela periódica em uma sala regular.	Investigar as concepções prévias dos alunos sobre a aprendizagem do conteúdo por meio de questionamentos.
<p>2° momento (90 min/2 aulas)</p> <p>Material sem adaptação</p>	Analisando a aprendizagem do conteúdo: elementos químicos, através da tabela periódica sem adaptações.	Refletir como o material auxilia na apropriação do conhecimento.
<p>3° momento (90 min/2 aulas)</p> <p>Explicação de conceitos e reconhecimento do material didático adaptado</p>	Com a tabela periódica adaptada, inicia-se a explicação de conceitos: localização dos elementos na tabela, identificação de períodos e grupos, reconhecimento do símbolo, número atômico e número de massa dos elementos.	Abordar o conteúdo por meio da tabela periódica em Braille adaptada.
<p>4° momento (90 min/2 aulas)</p> <p>QR Codes e Podcasts</p>	Exploração da tabela por meio de Qr Codes que possibilitam acesso a Podcasts com mais informações sobre os elementos, sendo elas: abundância, aplicações no cotidiano e curiosidades. Nesta etapa, auxilia-se o aluno com o celular, para leitura correta dos QR Codes, de modo que o mesmo tenha uma agradável experiência na utilização de recursos tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Estimular a busca pelo aprender, ensinando a explorar ferramentas tecnológicas. - Compreender como os elementos químicos estão presentes no cotidiano.

<p>5° momento (45 min/aula)</p> <p>Avaliação</p>	<p>Entrevista gravada em áudio com cada aluno participante da pesquisa.</p>	<p>Analisar a aprendizagem do conteúdo e avaliar o material didático proposto para o ensino.</p>
---	---	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Como pode ser percebido, a intervenção didática foi planejada para atender as necessidades do aluno com deficiência visual em uma sala de aula inclusiva. Cada uma das etapas com suas respectivas atividades foram refletidas de formas sequenciais, para promover o aprofundamento do assunto proposto, abertura de discussões, interação e conseqüentemente a aprendizagem através do material adaptado e recursos tecnológicos.

4.8 Instrumentos para coleta de dados

Tratando-se de uma pesquisa de cunho qualitativo e envolvendo natureza exploratória, Gil (2008, p. 27) preconiza que “Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. [...] o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos”. Desta forma, o processo de coleta de dados permeia a flexibilidade.

Ao pesquisador, permite-se dispor de técnicas que auxiliem no aprofundamento das discussões, em torno dos objetivos da pesquisa e problemática investigada quanto à formação docente, recurso midiático e adaptação de material didático que subsidiem a educação inclusiva no Ensino de Química, auxiliando alunos com deficiência visual.

Elegeu-se para tanto a pesquisa bibliográfica, por entender que é “[...] por excelência, uma fonte inesgotável de informações, pois auxilia na atividade intelectual e contribui para o conhecimento cultural em todas as formas do saber” (FACHIN, 2006, p. 119). Ainda segundo Fachin (2006), compreende-se que a pesquisa bibliográfica, de forma geral, reúne um conjunto de conhecimentos antes presentes em obras diversas. É a base de toda investigação científica, abrangendo além de leituras a organização de todo material consultado. A literatura utilizada nessa pesquisa provém das bases de dados referenciais como: catálogo de teses e dissertações da Capes,

biblioteca digital de teses e dissertações da Universidade Estadual da Paraíba, periódicos capes, google acadêmico, livros e artigos de revistas científicas.

Para exposição do material didático adaptado e avaliação por um funcionário cego de uma instituição pública, pensou-se em uma entrevista semiestruturada gravada em áudio. Que de acordo com Aguiar e Medeiros (2009, p. 10712) “o entrevistado responde às perguntas dentro de sua concepção, mas, não se trata de deixá-lo falar livremente. O pesquisador não deve perder de vista o seu foco”. Este tipo de entrevista proporciona profundidade e familiaridade com os dados obtidos, além de possibilitar abertura e flexibilidade de respostas da pessoa que está sendo entrevistada. É importante salientar que, o processo de avaliação é essencial, pois refere-se a “[...] fazer uma valoração sistemática do valor ou mérito de um objeto” (Joint Committee, 1981 apud FUNIBER, 2011, p.27).

A pesquisa contou com quinze professores da educação básica, que integram o Grupo de Pesquisa em Metodologias para o Ensino de Química (GPMEQ). Participaram de forma online da apresentação da intervenção e do material didático, e foram convidados a responderem um formulário no google com onze perguntas, das quais, dez eram fechadas, seguindo a estrutura da escala Likert, e uma era pergunta aberta.

De acordo com Marconi e Lakatos (2003, p. 201), o questionário criado para o formulário, trata-se de um “instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Assim, ao final da apresentação, um link de acesso ao formulário foi enviado aos participantes, cabendo apenas uma única resposta por pessoa.

Como dito anteriormente, o formulário contou com uma pergunta aberta, para que os participantes expusessem sugestões e satisfações a respeito da intervenção e do material didático. Esta pergunta passou pela análise descritiva e interpretativa, almejando inferir as mensagens expressas nos textos, ou seja, investigando e identificando os discursos produzidos pelos participantes da pesquisa, ressaltando a descrição, compreensão e interpretação dos dados.

5 CAPÍTULO IV

5.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No capítulo anterior, foi apresentado o percurso metodológico, almejando alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa. Neste capítulo, serão tratados e interpretados os resultados obtidos com a aplicação de um questionário, demonstrado no Quadro 4, presente no (Apêndice A), que contou com a participação dos professores de Química da educação básica, que integram o Grupo de Pesquisas em Metodologias para o Ensino de Química (GPMEQ).

5.2 Descrição sistemática da adaptação da tabela periódica elaborada

Para melhor explanação e compreensão das adaptações realizadas na tabela periódica, apresentaremos os resultados por etapas, assim descritas: tabela periódica com elementos codificados; Podcasts; QR Codes; Cartilhas e Manual informativo. Descritos a seguir:

Primeira fase: Tabela Periódica com elementos codificados. Reúne as simbologias principais da tabela periódica comum em Braille, são elas: símbolo do elemento químico, número atômico e de massa, período e legendas. Esta última é parte fundamental para a identificação, pois, cada cor representa os estados nos quais os elementos são encontrados. Deste modo, tem-se uma alternativa para alunos videntes e alunos com baixa visão saberem que:

- Cor vermelha: indica os elementos líquidos;
- Cor preta: refere-se aos elementos sólidos;
- Cor azul: representa os elementos gasosos;
- Cor verde: sinaliza os elementos radioativos e não existentes na natureza.

Abaixo de cada quadrinho da legenda, também estão descritos uma alternativa para identificação dos estados de cada elemento por uma pessoa cega, que vai além da utilização da escrita Braille. De forma autônoma, uma pessoa cega pode identificar os elementos da Tabela Periódica utilizando a seguinte configuração:

- Bloco do elemento com dois riscos laterais: tem cor vermelha, é um líquido;

- Bloco do elemento contornado por linha: apresenta cor preta, é um sólido;
- Bloco do elemento pontilhado: possui cor azul, é um gás;
- Bloco do elemento com um círculo na superfície: possui cor verde, é um elemento radioativo não encontrado na natureza.

Ressalva-se que, o estudo foi realizado para os elementos representativos, sem os elementos 113, 114, 115, 116, 117, 118, por entender que os demais elementos possuem maior aplicabilidade e relação com o cotidiano dos alunos. Totaliza-se deste modo, quarenta e quatro elementos químicos codificados e com áudios em formato podcast, que podem ser vistos a seguir, nas Figuras 10 e 11.



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Figura 11: QR Codes dos elementos químicos



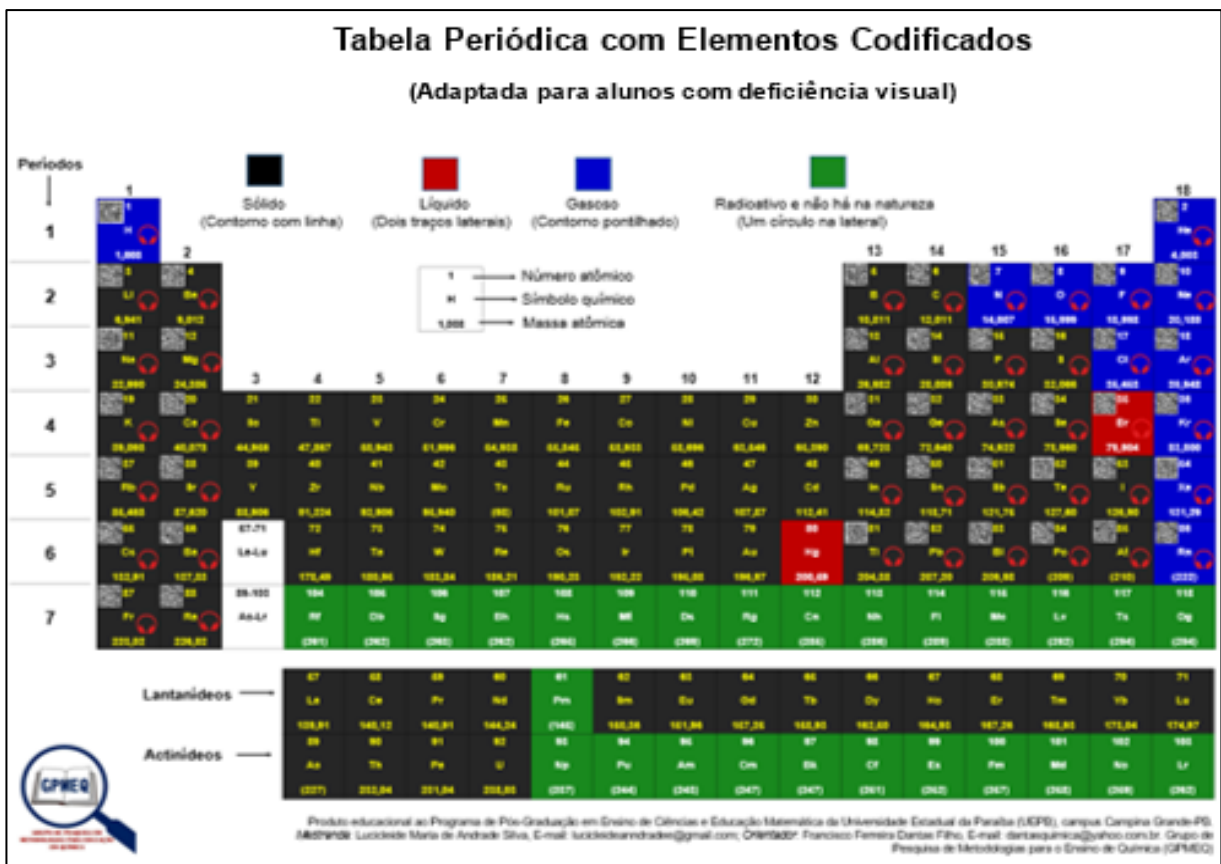
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Em todo o material, priorizou-se lidar com cores que dessem contraste, que não incomodassem um aluno com baixa visão, e chamasse a atenção do aluno vidente. De acordo com Paulino, Vaz e Bazon (2011, p. 680):

[...] referencial perceptual do indivíduo com cegueira e baixa visão, no âmbito escolar, é de suma importância para que haja construção do conhecimento e elaboração de conceitos por partes destes, uma vez que o uso de um material didático pertinente e de boa qualidade facilita a compreensão do assunto abordado na teoria, não só no caso dos alunos que apresentam uma deficiência visual quanto dos normovisuais.

De uma forma geral, a Tabela foi enviada a uma gráfica, para que fosse confeccionada em lona, no tamanho 90 cm por 130 cm. Em seguida, foram postos os blocos de acetato com as simbologias químicas em Braille, feitas à mão, com reglete e punção, a lona com a tabela periódica. Na Figura 12, há a representação do material, intitulado como Tabela Periódica com Elementos Codificados. A mesma figura se encontra no (Apêndice C), para uma melhor visualização.

Figura 12: Tabela Periódica com elementos codificados



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

O termo “codificado” faz referência a leitura aos QR Codes disponíveis. Observa-se na Tabela, que cada elemento químico possui um QR Code. À medida que o aluno aproximar o celular para escanear o código do elemento desejado, será direcionado ao Podcast com todas as informações sobre o mesmo. O símbolo de fone

de ouvido, foi pensado para alunos videntes e alunos com baixa visão, identificando que aquele elemento possui um áudio. Nos (Apêndices D e E), encontram-se as Figuras 15 e 16, respectivamente, que mostram o passo a passo da construção da tabela periódica adaptada, e os materiais utilizados.

Segunda fase: produção dos Podcasts. Foi necessário realizar três etapas essenciais, são elas: pré-produção, produção das gravações e pós-produção.

Primeira etapa: a pré-produção, composta pelo planejamento da temática, delimitação dos objetivos e por último, a elaboração de um roteiro. Não há um modelo estruturado definido para o planejamento, faz-se de acordo com o que se quer apresentar ao público. O planejar norteia a elaboração do roteiro. O mesmo contém pauta, temática, textos de apresentação do locutor e do conteúdo proposto. Todas as informações contidas baseiam-se nas fichas contextualizadas, que acompanharam a tabela periódica que sofreu adaptação.

Segunda etapa: a produção das gravações em áudio. Tem-se a captação de áudio por meio de um aplicativo de smartphone, em uma sala com boa acústica. As informações sobre cada elemento químico foram gravadas em áudio de forma resumida, para que a escuta pelo aluno com deficiência visual não se tornasse prolongada. Teve-se então, gravações com no máximo um minuto de duração, apresentando a abundância, curiosidade e aplicabilidade do elemento.

Terceira etapa: a pós-produção, que se resume a edição e hospedagem dos áudios produzidos. Faz-se necessário um computador ou celular com software ou aplicativo para edição de áudios. A hospedagem de cada podcast ocorreu no drive, disponibilizado para cada usuário do e-mail do google.

No Quadro 5, presente no (Apêndice B), é apresentado o modelo de roteiro criado e adotado para descrever todos os elementos químicos representativos da Tabela Periódica.

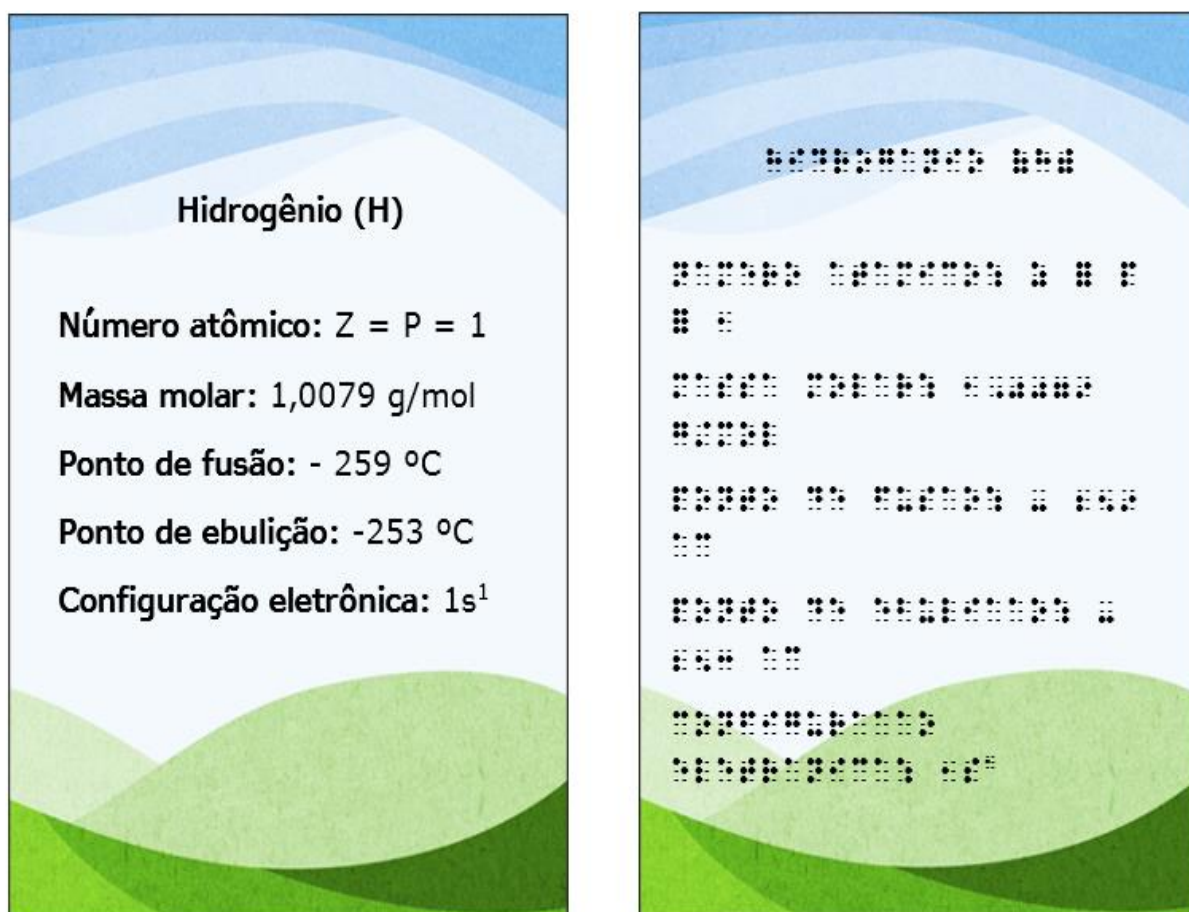
Terceira fase: QR Codes. Com a elaboração dos podcasts e hospedagem no drive, pode-se gerar os QR Codes para transmissão das informações, como descreve Nichele, Schlemmer e Ramos (2015, p. 3):

Os Quick Response Codes, conhecidos como QR Codes, são códigos de barras bidimensionais [...] que podem ser rapidamente convertidos em informação, por estarem associados a um texto interativo, um link da internet, uma localização geográfica, entre tantas outras possibilidades.

Trata-se desta versatilidade de utilização, foi criado um QR Code específico para cada elemento químico. Deste modo, o aluno poderá ter acesso a informações isoladas e direcionadas a elementos diferentes.

Quarta fase: cartilhas. Este material é uma extensão da Tabela Periódica com Elementos Codificados. Apresentam de forma sucinta, as características de cada elemento químico, que são elas: número atômico, massa molar, ponto de ebulição, ponto de fusão e distribuição eletrônica. Na Figura 13, está o modelo de cartilha para o elemento Hidrogênio, as demais cartilhas seguem a mesma estrutura. O propósito é possibilitar ao professor, trabalhar as propriedades químicas dos elementos e relacioná-los a outros conteúdos químicos.

Figura 13: Cartilhas com as características dos elementos químicos



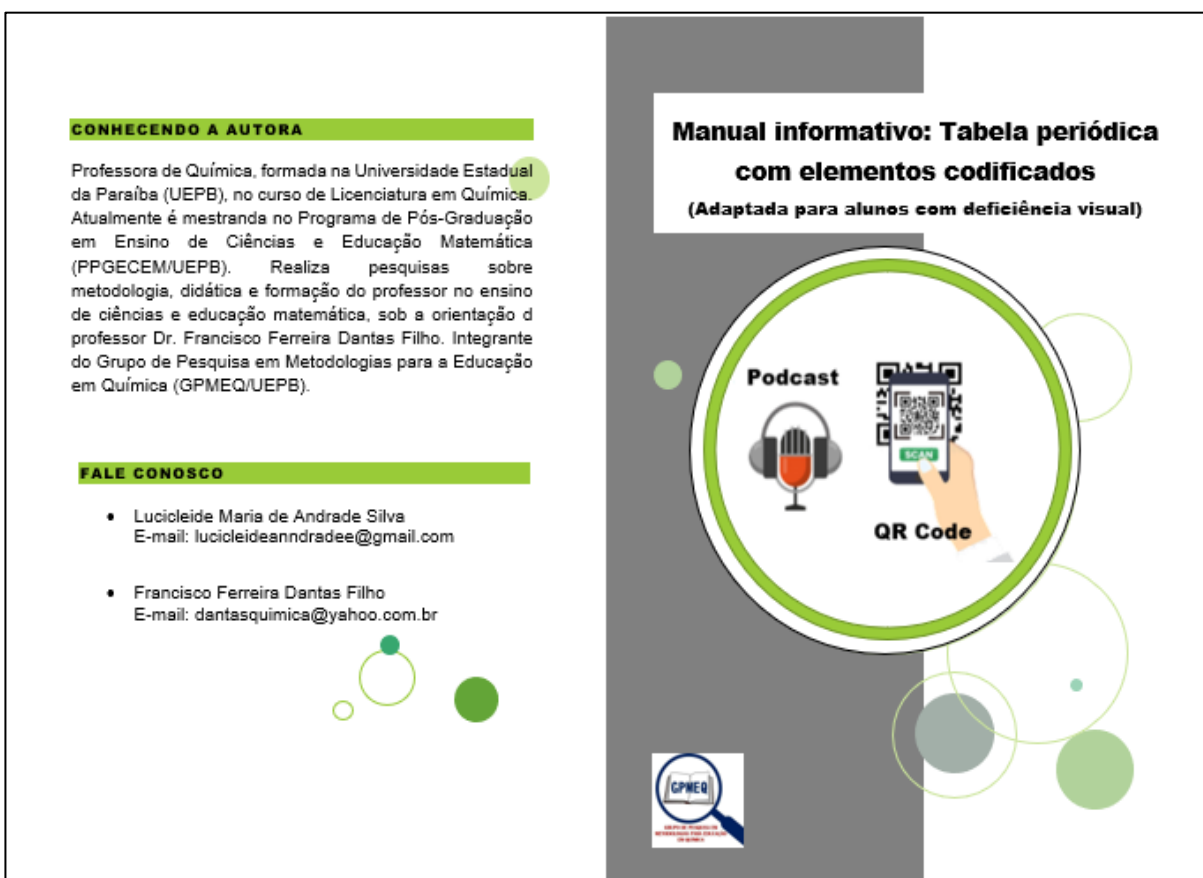
Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Quinta fase: manual informativo. Com a finalidade de colaborar para a elaboração de materiais inclusivos no ensino de Química, resolveu-se criar um manual, que apresenta o passo a passo de como foi feita a Tabela Periódica com

Elementos Codificados. Deste modo, o professor que sentir o desejo de fazer uma mesma Tabela Periódica para a sua escola, para utilizar na prática docente com alunos com deficiência visual, e está em dúvida de como começar, ao ler o manual informativo, encontrará diversos esclarecimentos e caminhos para iniciar seu trabalho. A estrutura do manual pode ser vista na Figura 14, logo abaixo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Figura 14: Capa do manual informativo de como elaborar uma Tabela Periódica adaptada para alunos com deficiência visual



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Percebe-se que, realizar um trabalho nesta área não é uma tarefa fácil, mas com informação todos conseguem colaborar para uma prática inclusiva. Ressalta-se que, sempre haverá necessidade de investigar a respeito de qual material usar na hora de produzir um recurso para atender uma determinada necessidade educativa, pois o alvo é proporcionar uma melhor forma de aprender e condições de autonomia na construção do conhecimento.

5.3 Avaliação da proposta de ensino por membros do grupo de pesquisa em metodologias para o ensino de química (GPMEQ)

Nesta seção, estão apresentados os resultados obtidos através do questionário aplicado com os professores da educação básica. A explanação e reflexões sobre os resultados estão divididos em temáticas, mostrado no Quadro 3.

Quadro 3: Temas relacionados as afirmações feitas aos professores

Temáticas abordadas	Afirmativas
Reflexões dos professores de Química da educação básica sobre práticas pedagógicas inclusivas	1, 2, 3 e 4
Processo de ensino-aprendizagem de Química com o uso do recurso: Tabela Periódica adaptada com QR Code e Podcast	5, 6, 7, 8 e 9
Percepções sobre a sugestão de intervenção didática para o ensino de Química com o uso da Tabela Periódica adaptada	10
Avaliação do material didático para o ensino de Química na perspectiva inclusiva	11

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

5.3.1 Reflexões dos professores de Química da educação básica sobre práticas pedagógicas inclusivas

A finalidade desta temática foi conduzir os professores a refletirem sobre as práticas pedagógicas inclusivas. Deste modo, quatro afirmativas enquadram-se neste parâmetro, as mesmas são expostas e passam pela análise da interpretação e compreensão, mediante os discursos produzidos.

A primeira afirmativa, relaciona-se as *propostas inclusivas não se limitarem as pessoas com deficiência*. Todos os professores foram categóricos, concordavam com a alegação. Para o processo de ensino-aprendizagem com alunos com deficiência visual e videntes em um mesmo espaço escolar, faz-se necessário a prática de intervenções didáticas ou propostas pedagógicas para atender as particularidades de cada aluno. Procura-se desta forma, proporcionar aos educandos qualidade de ensino-aprendizagem, convivência com as diferentes realidades e percepções sociais

que auxiliem na formação do caráter. Como bem explícito pelas autoras Santos e Balbino (2015, p. 13):

[...] o professor deve fazer a diferença e em seus planejamentos levar em consideração a realidade de cada aluno, quer dizer aproveitar ao máximo o ambiente que ele está inserido para desenvolver uma aula dinâmica e acolhedora a todas as crianças e na sua metodologia tornasse um professor mediador capaz de levar o conhecimento a todos os alunos e interagindo com eles para obter a aprendizagem desejada.

Como dito, as propostas inclusivas não se limitam ao fato do alunado com deficiência estarem na escola, deve-se garantir participação ativa nas atividades pensadas para a aula do dia, ir além da passagem de conteúdo, considerar valores, princípios. Ao professor, cabe esta tarefa de mediar o conhecimento, para que cada aluno atribua, dê significado e construa o seu saber de forma autônoma.

A segunda afirmativa diz respeito as atividades didáticas diferenciadas, que são capazes de auxiliar na aprendizagem. Ao todo, 14 professores concordaram completamente com esta afirmação. A assertiva traz à tona uma grande discussão em torno das contribuições para aprendizagem geradas por atividades, práticas ou estratégias didáticas diferenciadas.

Sabe-se que, pensar em atividades que ultrapassem o modelo de aulas tradicionais hoje em dia é muito importante. Vivenciamos um tempo em que crianças e jovens estão constantemente conectados e informatizados, sedentos por ações atrativas e estimulantes dentro e fora da sala de aula. Nesse quadro, se incluem também, jovens com deficiência visual e com outros tipos de deficiência, que aguardam compreender mais sobre o mundo que os cerca. Entender um determinado assunto, assim como os demais alunos sem deficiência buscam entender.

Neste contexto, atividades ou estratégias didáticas possuem uma grande influência na aprendizagem efetiva dos educandos, principalmente quando se trata de conteúdos da disciplina de Química. Silva (2012, p. 2), expõe claramente como a disciplina é apresentada na abordagem tradicionalista.

[...] pode-se identificar que muitas vezes ela é apresentada para os alunos de forma descontextualizada, trazendo apenas o foco do conteúdo sem relação com a realidade, em um processo que acaba levando à memorização através do modelo tradicional de repetição, dificultando ainda mais o ensino da disciplina.

Pode-se inferir que, priorizar os conteúdos sem realizar a conexão com o

cotidiano dos alunos, dificulta o processo de aprendizagem. Muitas vezes, devido ao nível de abstração e exposição de diversas simbologias químicas, a disciplina é tida como complicada de entender.

Por este e outros motivos, se faz necessário estratégias que dinamizem o conteúdo e envolva a todos em um ambiente de valiosa aprendizagem e interação social mais ativa. No que tange a deficiência visual, estas estratégias tornam-se ainda mais essenciais, devido a carência de materiais e propostas didáticas que os auxiliem nas aulas de Química, impossibilitando deste modo, maior participação nas aulas e autonomia na aprendizagem.

A terceira afirmativa explicita *que o professor deve ter consciência e responsabilidade pela aprendizagem de seus alunos, sendo eles pessoas com ou sem deficiência*. Todos os professores concordaram com esta alegação. Quando em sala de aula, o professor tem a sua frente indivíduos com diversas necessidades e a árdua incumbência de atendê-las de forma uniforme. Além, de se pensar em estratégias de integração e inclusão, para que todos possam partilhar do saber e compreender o conhecimento que está sendo adquirido ou produzido na sala de aula, em um curto espaço de tempo. No entanto, entre muitos professores, há uma resistência para realizar a inclusão, de acordo com Fumegalli (2012, p. 23), isso se deve ao:

[...] modelo pedagógico-organizacional conservador que vigora na maioria das escolas. Poucos são os profissionais que se arriscam a encarar a ideia de ministrar um ensino inclusivo em uma sala de aula de cadeiras enfileiradas, um livro didático aberto na mesma página, uma só tarefa no quadro e uma só resposta válida e esperada nas provas.

Percebe-se a crítica da autora em relação a muitos profissionais que atuam no espaço escolar hoje em dia. Deixando claro que a barreira que impede a inclusão nas salas de aulas é o medo, insegurança e a saída da zona de conforto possibilitada pelo modelo tradicional de ensino.

O professor é peça importante no processo de construção do conhecimento dos alunos, sendo responsável pelo desenvolvimento de suas habilidades e aprendizagens dentro da sala de aula. Alunos com deficiência requerem determinadas atenções, pois necessitam serem inclusos no ambiente escolar, familiarizar-se com os sentidos que se tornaram mais aguçados com a deficiência, e, sentirem-se socialmente confortáveis, conseguindo desta forma, compreender adequadamente o dinamismo da sala de aula.

A quarta afirmativa, instigava que *na procura por soluções para atender à diversidade, o processo pedagógico torna-se enriquecedor, desta forma, todos desfrutam da educação inclusiva*. Temos que, 14 professores concordaram plenamente com a afirmação, enquanto que, 1 professor concordava parcialmente com a mesma. Esta afirmativa faz referência a atuação do professor e a procura por formas de atender a diversidade sob a ótica da educação inclusiva, tendo em vista uma sala de aula mista, apresentando alunos com diversas necessidades, dentre elas: a deficiência visual e auditiva, dificuldades de aprendizagem, altas habilidades, hiperatividade, entre outras. Reflete-se, como o professor realizará seu fazer pedagógico a partir da necessidade de práticas pedagógicas que viabilizem o ensino e aprendizagem para estes alunos.

Um aluno com deficiência visual, apresentando a cegueira ou baixa visão (percepção visual reduzida), deverá ser incentivado a aprender através da exploração da audição, tato, adaptação de cores, contrastes e ampliação de textos para leituras. Enquanto que, um aluno surdo, precisará ser encorajado a aprender através da visão e da Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Precisa-se investigar qual metodologia utilizar em sala de aula, e qual proposta ou intervenção didática contribuirá para maiores resultados na aprendizagem dos alunos, pois, são indivíduos que aprendem de formas completamente diferentes. Segundo Fumegalli (2012, p.18), a educação inclusiva “[...] acolhe todas as pessoas, sem exceção. É para o estudante com deficiência física, para os que têm comprometimento mental, para os superdotados, para todas as minorias e para a criança que é discriminada por qualquer outro motivo”.

Nesse sentido, entende-se que à medida que o docente procura ofertar aos alunos o saber, o conhecimento por meio de atividades que permitem a inclusão, desempenho escolar, desenvolvimento das relações sociais, de seus potenciais, competências e habilidades, estará possibilitando a todos, desfrutar da educação inclusiva.

5.3.2 Processo de ensino-aprendizagem de Química com o uso do recurso: Tabela Periódica adaptada com QR Code e Podcast

Nesta segunda temática, propõe-se refletir sobre o ensino-aprendizagem de Química, utilizando a Tabela Periódica adaptada com os recursos tecnológicos QR

Code e Podcast. Destaca-se para tanto, cinco afirmativas, que a seguir são expressas e analisadas conforme as respostas obtidas com cada docente.

A quinta afirmativa, refere-se *as adaptações realizadas na Tabela Periódica, se as mesmas promovem o diálogo e aplicabilidade dos elementos no dia a dia dos alunos*. Enquanto a sexta afirmativa expressava que, *as modificações realizadas na Tabela Periódica, com a utilização do QR Code e podcast pela pesquisadora, favorecem a aprendizagem do aluno cego*. Em ambas as afirmações, 14 participantes concordaram completamente com as assertivas.

Esse resultado nos aponta que, as modificações na Tabela Periódica permitem a associação do conhecimento químico com o cotidiano. E que, tornam o material acessível aos alunos videntes, cegos e com baixa visão. Estabelecendo em sala de aula, uma conexão com o ensinar, aprender e o vivenciar na prática.

As adaptações realizadas no material foram: confecção em material maleável, durável e de fácil transporte; QR Code (código de leitura via escaneamento da câmera de celular); Podcast (áudios referentes aos elementos químicos); Reconhecimento tátil, por diferentes texturas; Reconhecimento visual, através da fonte das letras e contraste de cores.

De acordo com Selvatici e Moura (2012, p. 2), “[...] Esse processo envolve não somente o cognitivo, mas o emocional e afetivo redimensionando as interações sociais (professores, alunos com necessidades educacionais especiais e alunos da sala) no contexto escolar”. As autoras nos fazem refletir sobre o processo de adaptações de materiais didáticos, que favorecem a interação do professor com seus alunos, convivência e autonomia dos alunos com e sem deficiência, assim como reflete na aprendizagem dos mesmos.

Portanto, materiais adaptados e novas metodologias de ensino colaboram para que o professor reavalie e analise a sua prática pedagógica. Conseqüentemente, beneficia todos os alunos para um processo de aprendizagem significativa, baseada não apenas no conteúdo, mas também, nas relações e vínculos que podem ser construídos em sala de aula.

A sétima afirmativa fala sobre *a Tabela Periódica adaptada com o auxílio das ferramentas colaborativas, que a mesma é capaz de abrandar as dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem*. A mesma quando enunciada, obteve a satisfação de 12 professores, ou seja, os mesmos concordavam completamente com a alegação. Enquanto que, 3 professores concordavam

parcialmente com a afirmativa. Pode-se citar algumas possíveis dificuldades enfrentadas pelos alunos, que perturbam o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, são elas: a personalidade, questão social e psicológica, déficit de atenção, problemas ligados ao convívio social e afetivo, acesso à informação por pessoas com deficiência, entre outros.

Quando se fala em ferramentas colaborativas, faz-se referência ao desenvolvimento conjunto, a comunicação entre as pessoas, acesso e o compartilhamento de informações. Neste trabalho, as ferramentas colaborativas são: o material didático, o celular, o aplicativo de leitura de QR Codes e Podcasts, cartilhas e manual informativo. São as chaves para o desenvolvimento da aprendizagem no ensino de Química, precisamente, o conteúdo de Tabela Periódica a alunos com deficiência visual e videntes que compartilham uma mesma sala de aula.

Ressalta-se desta forma, a importância desse conjunto de materiais, pois são inúmeros os desafios encontrados por professores para garantir a qualidade do ensino, e, aos alunos videntes e com deficiência, especificamente, deficientes visuais para conseguirem desenvolver a aprendizagem diária. Há poucas estratégias didáticas e inovações educacionais para lidar com um público diverso em um mesmo espaço escolar. Quando se leva para o ambiente escolar ferramentas que verdadeiramente contribuam para sanar as dificuldades já citadas, novas janelas de oportunidade de aprendizagem são abertas aos alunos. As informações, o saber científico está sendo apresentado de forma concisa e rapidamente.

A oitava afirmativa diz respeito, *a utilização do QR Code e Podcast facilitar o diálogo com o cotidiano dos educandos*. Ao passo que, a nona afirmativa refere-se *aos recursos didáticos oferecem acessibilidade do conteúdo proposto, para professores implementarem em suas práticas metodológicas com alunos deficientes visuais e alunos videntes*. Inteirando-se destas afirmativas, ao todo, 13 docentes concordavam completamente com as declarações.

Com o aperfeiçoamento da tecnologia, estão surgindo ferramentas assistivas que contribuem para que as pessoas com deficiência visual tenham uma vida mais autônoma. Neste trabalho, foi utilizado o celular (dispositivo móvel) como tecnologia assistiva. O mesmo possui recursos para auxiliar as pessoas cegas, dentre esses recursos por exemplo, tem-se o aplicativo de leitura de QR Code, uma ferramenta cada vez mais usada hoje em dia, tornando-se muito popular devido a sua praticidade em acesso e compartilhamento de informações. Outro recurso, é o Podcast, que

auxilia na transmissão de informações em forma de áudio, possibilitando que pessoas cegas possam ter acesso a conteúdos digitais.

Contudo, percebe-se que todos esses recursos geram diferentes discussões, porém, ressalta-se a importância de pô-los em prática. Na visão de muitos professores, se adaptar as novas tecnologias, estratégias diferenciadas no ensino e lidar com a diversidade de alunos em sala de aula, não é algo fácil. Deste modo, expõe-se um cenário onde falta a formação inicial e continuada dos docentes, e a contemplação de tecnologias emergentes no ensino referentes a educação inclusiva. Como caracterizada por Raika e Lima (2020, p. 11):

A formação de professores em educação especial e inclusiva torna-se necessária para que esses profissionais compreendam acerca de seu desenvolvimento profissional e, ancorados nela, conheçam e reflitam acerca da demanda da educação inclusiva e sobre quais atividades devem ser realizadas para que esses alunos não sejam segregados ou excluídos na sala de aula regular.

De acordo com as autoras, o professor necessita se atualizar, investigar formas de tornar as aulas atrativas, e principalmente, acessíveis a todos. Priorizando cuidados para não cometerem em suas aulas a segregação, ou seja, o afastamento dos alunos com deficiência das aulas regulares.

Os recursos descritos, possibilitam que professores da educação básica trabalhem não apenas a Tabela Periódica em si, mas também, outros assuntos que estão interligados. Temos como exemplo: os conteúdos de orgânica e inorgânica, além da química geral. O professor se beneficia de todos esses recursos para garantir a efetiva participação dos alunos, pois, será gerado curiosidade, garante aproximação do conteúdo com o cotidiano dos mesmos, pois, faz uma relação direta com o assunto e onde ele está empregado no cotidiano. Deste modo, torna o diálogo com o cotidiano dos educandos e acessibilidade do conteúdo proposto possível.

5.3.3 Percepções sobre a sugestão de intervenção didática para o ensino de Química com a Tabela Periódica adaptada

Com esta temática, o objetivo foi averiguar se na visão dos professores, a intervenção didática sugerida possibilitaria a interação entre os alunos e a obtenção do conhecimento químico. Destacando-se para tanto, apenas a décima afirmativa, expressando que: *a sugestão de intervenção didática permite que os educandos*

socializem seus conhecimentos em sala de aula. De acordo com os resultados obtidos, 14 participantes indicaram concordar com esta afirmação.

A intervenção didática é apresentada neste trabalho em cinco momentos, em todos, são descritas as finalidades e as atividades a serem desenvolvidas em uma sala de aula inclusiva. Proporciona tanto para o professor quanto aos alunos o compartilhamento das informações, auxílio mútuo no momento de desenvolvê-las, pois, é mais que uma intervenção, trata-se de ações conjuntas, que almejam a colaboração de todos para uma experiência de aprendizagem ativa.

5.3.4 Avaliação dos recursos tecnológicos, material e intervenção didática para o Ensino de Química na perspectiva inclusiva

Essa temática baseia-se nos comentários feitos no único questionamento de resposta aberta no formulário do google. Dava-se neste espaço, liberdade para que os professores expusessem de forma geral, suas percepções a respeito do material didático, recursos tecnológicos e da intervenção didática para o Ensino de Química a alunos com deficiência visual e videntes. As falas dos 15 participantes foram evidenciadas, com a finalidade de serem discutidas e analisadas.

Ao longo da pesquisa, foi evidenciada as questões humanas e sociais que a educação inclusiva está imersa, levando-nos a pensar no próximo, em suas adversidades e como tornar suas vidas melhores dentro do contexto escolar. Foi pensando neste cenário, que buscou-se contemplar um caminho para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química, subsidiando a área da Educação Inclusiva. De acordo com as falas dos participantes da pesquisa, *Professores A, B, C e N*, este caminho foi alcançado através do material didático adaptado, a Tabela Periódica.

“O trabalho está fantástico, irá facilitar o processo de ensino-aprendizagem para pessoas com baixa visão ou deficiência visual. Uma ideia seria a complementação desta tabela e buscar parcerias para confecção e distribuição nas escolas públicas da rede estadual de ensino” (Professor A, 2021).

“Uma proposta interessante e inovadora! Vai colaborar muito com a aprendizagem do público alvo, como contribuirá para ampliar as pesquisas sobre o tema inclusão no ensino de Química!” (Professor B, 2021).

“A tabela periódica adaptada é diferenciada e facilitará o processo de ensino-aprendizagem para alunos videntes e com deficiência visual”

(Professor C, 2021).

“Achei uma proposta muito inovadora e atrativa, tanto para pessoas videntes como deficientes visuais, como usuário de tecnologias gostei muito da proposta por me instigar a utilizar ferramentas novas para o ensino-aprendizagem” (Professor N, 2021).

De acordo com as falas, percebe-se que o material didático contribui para o ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual e videntes, além, de ser considerado algo interessante, diferenciado e inovador. Isso acontece devido a tabela periódica adaptada estar complementada com a tecnologia (QR Code e Podcast), desta forma, permite-se maior acessibilidade as informações sobre os elementos químicos; a possibilidade de outros conteúdos químicos serem trabalhados pelos professores, e com orientação, um mesmo material poder ser confeccionado.

O Ensino de Química deve formar alunos para o exercício da cidadania, capazes e comprometidos com a sociedade científica e tecnológica que temos. Deste modo, devemos nos preocupar em fornecer a conexão entre o abstrato, evidenciado pela química, e o dia a dia dos alunos. Os *Professores D e E*, referem-se sobre a preocupação e cautela, na elaboração da sugestão da proposta de intervenção e da tabela periódica adaptada. Declarando que:

“[...] a pesquisadora teve muito cuidado na elaboração de cada detalhe, deixando assim, a pesquisa mais rica e com grande potencialidade de ensino-aprendizagem” (Professor D, 2021).

“Uma excelente proposta, capaz de auxiliar o aluno da forma necessária, bem como também, possui didática clara e objetiva, com linguagem adequada aos alunos com exemplos cotidianos” (Professor E, 2021).

Quando nos referimos a estudantes com deficiência visual, devemos nos preocupar em possibilitar que o abstrato seja tangenciável, ser cuidadosos em como se comunicar, qual linguagem utilizar, afim de proporcionar clareza e entendimento do conteúdo aos alunos. Fato este, que é reforçado pelo *Professor I* em sua fala, quando diz que o material tem *“[...] um caráter pedagógico que enriquece a aprendizagem do aluno com deficiência visual e também os videntes. A proposta didática possui uma sequência que permite uma ótima execução” (Professor I, 2021).*

Assim, em sala de aula, são abordados conteúdos de Química que devam estar contextualizados com o dia a dia do aluno, e não desconexo com a realidade. A respeito destes fatos, o *Professor O (2021)* enfatiza que:

[...] É possível observar uma organização, com intencionalidades pedagógicas, com objetivos de ensinar o com conteúdo escolar tabela periódica, com um pensar humano e social. Sugestão: Observar se há possibilidade inserir todos os conteúdos escolares da tabela periódica no QR e nos podcast, pois se trata de uma proposta inclusiva, logo não podemos fazer a exclusão de conteúdo.

Além de afirmar as intenções do material, o participante sugere a inclusão de todos os conteúdos escolares nos recursos QR Codes e Podcasts. Quando falado nos conteúdos proporcionados pelo estudo da Tabela Periódica, refere-se as propriedades periódicas e conteúdos que podem ser contemplados com a sua utilização.

Os podcasts apresentam áudios sobre curiosidades, aplicabilidades e onde cada elemento químico é encontrado na natureza. Servindo para comunicar informações mais contextualizadas a realidade dos alunos. Os QR Codes têm a funcionalidade de viabilizar o acesso a cada podcast, assim, não podem ter todos os conteúdos escolares da tabela periódica.

Pensando nisso, foi elaborado cartilhas em Braille e na língua portuguesa, sobre algumas propriedades dos elementos químicos representativos, tais como: a distribuição eletrônica, ponto de fusão e ebulição, número atômico e de massa. Oportunizando a utilização manual dos mesmos, aliados a Tabela Periódica.

Uma visão interessante abordada por um dos participantes, o *Professor M (2021)*, refere-se a clareza do conteúdo para ser abordado na sala de aula. Citando que:

[...] imaginava, por exemplo, que o QR Code levássemos ao Podcast contando a história sobre a descoberta de cada elemento químico. Neste caso, por exemplo, se a proposta do seu material fosse trabalhar o conteúdo "A História por trás de cada Elemento Químico", nesse caso o objetivo seria verificar a aprendizagem deste conteúdo. Como não conheço o trabalho na totalidade, desconsidere essa minha eventual incoerência. Em resumo, especificamente estamos avaliando que essa proposta favorece a aprendizagem de qual conteúdo na aula?

Em suma, a proposta do trabalho é fornecer ferramentas para que possam ser trabalhados os conteúdos ligados a Tabela Periódica. Deste modo, não necessariamente precisaria se limitar a um conteúdo específico. Tanto que, delibera-se uma sugestão de intervenção didática, para que professores possam se basear no momento de utilizarem os materiais descritos ao longo da pesquisa.

Um dos participantes, expôs uma sugestão para o material didático, segundo

ele: “[...] na elaboração do produto final, pode-se pensar em algo que possa ser utilizado por pessoas que tenham acesso a ferramenta on line, como um manual de apresentação e técnicas de ensino dessa ferramenta” (Professor K, 2021). Deixa-se claro que, a proposta desta pesquisa é que todos os alunos tenham acesso as ferramentas, QR Code e Podcast, e com a devida orientação, lhes sejam apresentadas todas as funcionalidades das mesmas. A fala do *Professor K*, deu margem para se pensar em uma complementação da tabela periódica adaptada, a preparação de um manual para professores, que desejem construir uma mesma tabela em suas escolas.

Fazendo referência aos recursos utilizados em conjunto com o material didático, a percepção do *Professor F (2021)* chamou a atenção, expondo que:

Material rico e de grande qualidade, que irá contribuir ainda mais para a formação cidadã-social do aluno com ou sem deficiência visual. [...] É bem interessante a logística utilizada, o cuidado na preparação dos mesmos, até a confecção dos recursos que serão utilizados. Destaque para o Podcast que ficou perfeito! Parabéns pela oratória, por esse material maravilhoso enriquecedor.

Entende-se que, o material auxilia no processo de desenvolvimento, criticidade e autonomia dos alunos, contribuindo deste modo, para a formação cidadã-social. Ressalta-se também, que o professor destaca a oratória dos áudios gravados no formato podcast. Teve-se o cuidado de gravar cada um em uma linguagem mais próxima do aluno, com entonações que possibilitassem a comunicação do conteúdo de forma descontraída.

Destacando a escassez de materiais didáticos para o Ensino de Química na perspectiva inclusiva, observa-se a fala do *Professor G (2021)*. Com clareza, expõe o cenário enfrentado por diversos profissionais de ensino.

Um material bastante enriquecedor e desta forma, bastante necessário, tendo em vista a escassez que o ensino de química enfrenta quando se trata de promover a aprendizagem em uma sala de aula inclusiva. Acredito que tudo que já foi desenvolvido seja de grande contribuição para todos com e sem limitações.

Esse cenário aponta para a importância de se investir na formação de profissionais para a área da educação inclusiva. E quando se fala na formação profissional, refere-se à formação inicial e continuada. Como proporcionar a aprendizagem no meio inclusivo sem estratégias, materiais, recursos e conhecimento

a respeito? Mesmo com tamanhos desafios, como citado por um dos participantes da pesquisa, sobre os materiais inclusivos, “[...] busca superar as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de química sobretudo ao público com deficiência visual ou baixa visão (Professor J, 2021)”.

Futuros professores precisam adquirir conhecimentos nesta área, exibindo novas ideias e contribuições na prática pedagógica, quanto docentes, que necessitam renovar seus métodos de ensino, suas ações frente a diversidade de alunos que podem vir estar em sala de aula.

A Tabela Periódica adaptada surge para sanar um pouco esse quadro de dificuldades encontradas pelos professores. No entanto, vale lembrar que deve ser utilizada associada devidamente aos conteúdos químicos. Os professores se beneficiarão de toda gama de utilidades que a mesma proporciona. Como explicitado pelo *Professor H (2021)*:

O material é rico em informações valiosas, a abordagem feita pela pesquisadora demonstra seu interesse em contribuir com a educação inclusiva de maneira decisiva. Além de que sua pesquisa pode ser utilizada por outros professores e até mesmo com turmas de alunos videntes, o recurso de QR Code e Podcast aproxima os alunos da sala de aula gerando uma interatividade maior entre eles.

Destarte, o material e intervenção didática, assim como os recursos tecnológicos: QR Code e Podcast, viabilizam a professores da educação básica implementação nas suas práticas pedagógicas. Contribuindo para o ensino e aprendizagem de Química, a todos os alunos em sala de aula. O que se precisa é paciência e compreensão, para se adequar as diversas situações nas quais estamos sujeitos a passar em sala de aula. Não basta apenas passar conteúdo, é preciso ir além da zona de conforto.

Neste momento, destaca-se a fala do *Professor L (2021)*, na qual expõe a não aplicação do material em sala de aula.

[...] Reforço novamente que não vejo preocupação sobre você não aplicar esse material em sala: 1º) o autor de um livro didático não aplica o livro dele antes de lançá-lo, no entanto o autor se preocupa em tornar a vida do professor "mais fácil" explicando como o livro didático pode ser melhor aproveitado em sala; 2º) os problemas referentes ao ensino remoto atualmente te impedem de aplicar de forma plena este material, talvez nem seja validada (disse talvez!) uma eventual aplicação desse material atualmente em turmas nesse formato de ensino remoto.

A pandemia do Covid-19, impossibilitou a aplicação do material didático em

uma sala de aula com alunos com deficiência visual e videntes, pois, ocorreram diversos impactos sociais, econômicos, políticos sem precedentes nos tempos atuais, reforçando os cuidados com higienização, distanciamento social e a quarentena. Mesmo impossibilitada de aplicar a pesquisa com os alunos, a aplicação se concretizou com os professores da educação básica, de forma remota. Os mesmos contribuíram com sugestões e percepções significativas para esta pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa pretendeu, a partir do objetivo geral, adaptar a Tabela Periódica com os recursos QR Code e Podcast, para serem utilizados em uma sala de aula inclusiva do Ensino Médio. Almejando atender especificamente, alunos com deficiência visual e videntes. No que concerne a esse propósito, a elaboração do material didático foi bem-sucedida, a Tabela Periódica foi adaptada com riqueza de informações e acessibilidade, da mesma forma que, seu transporte para qualquer localidade é realizado com facilidade.

Ao construir um material didático-pedagógico com o auxílio da Tecnologia Assistiva para o ensino-aprendizagem do conteúdo Tabela Periódica, os resultados obtidos apontaram que os recursos utilizados a alunos com ou sem deficiência visual, possibilitavam a formação cidadã-social do aluno, interação entre os mesmos e reflexões sobre a prática pedagógica docente frente ao uso de tecnologia na educação inclusiva no âmbito do ensino regular.

Os resultados da pesquisa auxiliaram na percepção de que, o professor ao se deparar com alunos com deficiência visual em sala de aula, deve buscar por trabalhar com estratégias de ensino que viabilizem a interação dos alunos com os demais, propiciar o ensino do conteúdo contextualizado e promover a autonomia e desenvolvimento das habilidades e competências do alunado. No entanto, ainda vivenciamos um cenário de escassez de materiais didáticos no ensino de química, desafios para a promoção do ensino-aprendizagem de alunos com deficiência, formação inicial e continuada dos futuros e atuantes professores respectivamente, para a educação inclusiva.

Tendo em vista que, a maioria dos jovens possuem um celular a sua disposição, com as pessoas com deficiência visual essa questão não é diferente. Utilizam celulares com recursos que os possibilitem navegar por redes sociais, páginas de pesquisas e demais interesses. Com a disposição de informações sobre cada elemento químico da Tabela Periódica, em uma plataforma de rápido acesso, garantiu-se uma grande quantidade de informações.

Os recursos midiáticos usados foram essenciais para que se pudesse desenvolver proximidade do conteúdo ao alunado. De acordo com as percepções dos

professores que participaram da pesquisa, os recursos fornecem aprendizagem por meio da associação do conhecimento químico com o cotidiano dos alunos.

No que compete a elaboração de uma sugestão de intervenção didática, para o ensino do conteúdo Tabela Periódica, utilizando o material didático adaptado, preocupava-se com a possibilidade de um professor sentir o desejo de aplicar com seus alunos este mesmo material. Por ventura, se o professor não soubesse por onde iniciar, a intervenção assim descrita nesta pesquisa, o auxiliaria como base norteadora para sua prática docente.

A princípio, foi pensado em diagnosticar como uma pessoa com deficiência visual e professores avaliariam o material didático adaptado e seus complementos. Infelizmente, devido a pandemia causada pelo Covid-19, a aplicação com alunos ou pessoas da área da educação inclusiva com deficiência visual, não foi possível ocorrer. Entretanto, a aplicação aconteceu com os professores que lecionavam na educação básica, e que eram colaboradores e membros do GPMEQ.

É imprescindível que, todos se mobilizem para a efetiva prática da educação inclusiva. O ensino de Química carece de atenções, pois se trata de uma disciplina complexa, mas de extrema importância para a compreensão do mundo. Há poucos materiais pedagógicos para subsidiar a inclusão de alunos com deficiência em sala de aula, e ao mesmo tempo, falta a muitos professores, formação adequada na área, vontade de sair da zona de conforto e estar constantemente nas tentativas e erros para poder proporcionar o ensino-aprendizagem a todos os alunos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mário de Souza. **Elaboração de projetos, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2019. p. 26.

AGUIAR, Victor Rafael Laurenciano; MEDEIROS, Claudio Melquiades. **Entrevistas na pesquisa social: o relato de um grupo de foco nas licenciaturas**. Congr. Nac. Educação, EDUCERE, v. 9, p. 10.710-8, 2009.

BAPTISTA, José Antonio Lages Salgado. **A invenção do Braille e a sua Importância na Vida dos Cegos**. Lisboa: Gráfica, v. 2000, n. 9.

BERSCH, Rita. **Tecnologia assistiva ou tecnologia de reabilitação**. I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA ASSISTIVA, v. 1, p. 45-50, 2014. Disponível em: <http://nedeta.com.br/gallery/cnrta_livro_de_tecnologia_assistiva.pdf#page=51>. Acesso em: 21 fev. 2021.

BENTES, Nilda de Oliveira. **Vigotski e a educação especial: notas sobre suas contribuições**. Revista Cocar, v. 4, n. 7, p. 85-92, 2010.

BONDEZAN, Andreia Nakamura; QUINTELA, Rosimeire Moreira. **O uso de tecnologias assistivas e de materiais adaptados no ensino de alunos com deficiência física. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Versão Online, Vol. 1, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edespecial_unioeste_rosimeiremoreiraquintela.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. **Saberes e práticas da inclusão: recomendações para a construção de escolas inclusivas (2. ed.)** /coordenação geral SEESP/MEC. Brasília: MEC/ SEESP, 2006.

_____. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. **Ata da Reunião VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas, de dezembro de 2007 do Comitê de Ajudas Técnicas**. CORDE/SEDH/PR, 2007.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Ministério da Educação. Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Ministério da Educação. Portaria n.º 1793/94**. Brasília, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port1793.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei n.º 9394/96)**. 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999**. Diário Oficial da União. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2. Institui diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Diário Oficial da União, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Lei de Diretrizes. **Lei nº 10.436. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais-Libras e dá outras providências**. Diário Oficial da União, p. 23-23, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CEB 17/2001 - Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica, que apresenta discussão para os fundamentos usados na Resolução CNE/CEB nº. 02/01**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB017_2001.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Portaria nº 2.678. Aprova o projeto da Grafia Braille para a Língua Portuguesa e recomenda o seu uso em todo o território nacional**. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3494-portaria-mec-n%C2%BA-2678-de-24-de-setembro-de-2002>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Portaria n.º 3.284**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria3284.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Programa Universidade para todos (ProUni) – (Lei nº 11096), 2005**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/11096.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Programa Incluir-acessibilidade na educação superior**. Brasília, DF: SECADI/SESu, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12737-documento-orientador-programa-incluir-pdf&category_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Glossário da Educação Especial: Censo Escolar 2020**. Brasília, DF: INEP. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/caderno_de_instrucoes/Glossario_da_Educacao_Especial_Censo_Escolar_2020.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

_____. **Decreto nº 5.626. Regulamenta a Lei nº 10.436, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, 2000.** Diário Oficial da União, Brasília, 2005. Disponível em: <<https://edoc.ufam.edu.br/bitstream/123456789/4242/1/Decreto%20n%C2%BA%205626.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Diário Oficial da União, n. 163, 2009.

_____. **Decreto nº 7.750. Regulamenta o Programa Um Computador por Aluno (PROUCA) e o Regime Especial de Incentivo a Computadores para Uso Educacional (REICOMP).** Diário Oficial da União. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7750.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências.** Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Lei nº 13.146. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).** Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Lei nº 13.409. Altera a Lei nº 12.711, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino.** Diário Oficial da União, 2016. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13409-28-dezembro-2016-784149-publicacaooriginal-151756-pl.html>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

_____. **Lei nº 9.394 de 20/12/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB).** Brasília/DF. Diário Oficial da União, n. 246, de 23/12/1996, p.33.

Declaração Mundial sobre Educação para Todos. **Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem.** Jontiem: UNICEF, 1990. Disponível em: <https://educacao.mppr.mp.br/arquivos/File/dwnld/educacao_basica/educacao%20in%20fartil/legislacao/declaracao_mundial_sobre_educacao_para_todos.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

DISIGANT, Isabela; BRUNO, Ricardo Ariel Gilberti; DOS SANTOS, Jaciara Gomes; ARICÓ, Eliana Maria. **Metodologia para o ensino de química como ação promotora da educação inclusiva de alunos com deficiência visual.** Anais III CINTEDI, Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/44787>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de Metodologia**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 119-120.

FERNANDES, Tatyane Caruso; HUSSEIN, F. R. G. S.; DOMINGUES, R. C. P. R. **Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 195-203, 2017.

FREIRE, Paulo. **A pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: UNESP, 2001. P. 98.

FUMEGALLI, Rita de Cassia de Avila. **Inclusão escolar: o desafio de uma educação para todos?** 2012.

FUNIBER. Fundação Universitária Iberoamericana. **Criação, adaptação e avaliação de materiais**. FUNIBER, 2011.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ªed. São Paulo: atlas, 2008, p. 27.

HADDAD, Fernando. **O Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas**. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2008. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485287/O+Plano+de+Desenvolvimento+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+raz%C3%B5es%2C+princ%C3%ADpios+e+programas/3c6adb19-4c2e-4c60-9ccb-3b476bed9358?version=1.6>>. Acesso em: 04 abr. 2021.

JESUS, Raiane Luiz. **Ensino de Química, através de maquetes didáticas de estruturas moleculares a estudantes com deficiência visual de uma escola pública de Manaus**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014.

LAVORATO, Simone Uler. **Educação Inclusiva da Pessoa com Deficiência Visual: perspectiva histórica e indagações contemporâneas**. Disponível em: <http://lajse.org/nov19/2019_22007_2.pdf>. Acesso em: 12 set. 2020.

LEAL, Daniela. **Compensação e cegueira: um estudo historiográfico**. 2013. 264 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

LIMA, Maria José de Oliveira. **As empresas familiares da cidade de Franca: um estudo sob a visão do serviço social**. IN: LIMA, M. J. O. A construção da pesquisa. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 153-224. Disponível em: <<http://books.scielo.org/>>. Acesso em: 21 fev. 2021.

- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCHESI, Álvaro. **Da linguagem da deficiência às escolas inclusivas**. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús; (Orgs.). Desenvolvimento psicológico e educação. Trad. Fátima Murad, Porto Alegre: Artmed, 2004, p.44.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér; PRIETO, Rosangela Gavioli. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. 50p.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O Desafio do conhecimento, pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo/ Rio de Janeiro: Hucitec/ABRASCO, 2001.
- NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane; RAMOS, Adriana de Farias. **QR codes na educação em química**. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 13, n. 2, 2015.
- NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 14, p. 55-64, 2010.
- NUNES, Ana Ignez Belém Lima; SILVEIRA, Rosemary do N. **Psicologia da aprendizagem**. EdUECE, Fortaleza/CE, 3ª edição, 2015.
- NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual**. Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pe/a/dyprgK9ZnZzrpLvtjntbCCS/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- PAULINO, Ana Laura de Souza; VAZ, José Murilo Calixto; BAZON, Fernanda Vilhena Mafra. **Materiais adaptados para ensino de biologia como recursos de inclusão de alunos com deficiência visual**. Encontro da associação brasileira de pesquisadores em educação especial, v. 7, Londrina, 2011, p. 672-682. Disponível em:<http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2011/processo_inclusivo/063-2011.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2021.
- PIRES, Rejane Ferreira Machado. **Proposta de guia para apoiar a prática pedagógica de professores de química em sala de aula inclusiva com alunos que apresentam deficiência visual**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- RAIKA, Marcia; LIMA, Silva. As significações de professor do Ensino Médio sobre a educação inclusiva. **Educação (UFSM)**, v. 45, p. 65-1-24, 2020.
- ROPOLI, Edilene Aparecida; MANTOAN, Maria Teresa Eglér; DOS SANTOS, Maria Terezinha da Consolação Teixeira; MACHADO, Rosângela. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum inclusiva**. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar). Brasília: MEC/SEESP. Fortaleza: UFC, v.1, 2010.

ROZEK, Marlene. **A educação especial e a educação inclusiva: compreensões necessárias.** Reflexão e Ação, v. 17, n. 1, p. 164-183, 2009.

ROGALSKI, Solange Menin. Histórico do surgimento da educação especial. **Revista de Educação do IDEAU**, v. 5, n. 12, p. 1-13, 2010.

SALVI, Inez. **A inclusão da pessoa com necessidades educativas especiais no contexto educacional.** Instituto Catarinense de Pós-graduação, p. 1-10, 2003.

SANTOS, Patrícia De Oliveira; BALBINO, Elizete Santos. **A inclusão e o processo de ensino-aprendizagem das crianças com deficiências: metodologias e práticas dos professores.** In: anais do congresso de inovação pedagógica em Arapiraca. 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza (Coords). **Química e Sociedade.** São Paulo: Nova geração, 2005, 741p.

SENADO FEDERAL. **Linguagem Inclusiva.** Brasília: Senado Federal: 2012, atualizado em 2020. Disponível em:
<<https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/redacao-e-estilo/estilo/linguagem-inclusiva>>. Acesso em: 17 Mar. 2020.

SELVATICI, Rosana Henriques Pinto; MOURA, S. M. **Construindo materiais e reconstruindo conceitos e valores na educação inclusiva. Práticas e reflexões de metodologias de ensino e pesquisa do Projeto PRODOCÊNCIA da UEL.** Organizadora: Adriana Regina de Jesus Santos ... [et al.]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 2001-2012, 2012.

SILVA, Andressa Araújo da. **A construção do conhecimento científico no ensino de Química.** Revista Thema, v. 9, n. 2, 2012.

SILVA, Lucicleide Maria de Andrade. **Avaliação de uma proposta didática para ensino-aprendizagem do conteúdo de tabela periódica com alunos deficientes visuais.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade estadual da Paraíba, Campina Grande, p. 51. 2019. Disponível em:
<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/24761>> Acesso em: 10 de out. 2021.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **Obras completas. Tomo V. Fundamentos de defectologia.** Trad. de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997a.

_____. **Fundamentos de defectologia.** In: _____. **Obras completas.** Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997b.

VIGOTSKI, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone, 16ª edição, 2018.

VOOS, Ivani Cristina; GONÇALVES, Fábio Peres. **Tecnologia assistiva e ensino de química: reflexões sobre o processo educativo de cegos e a formação docente.** Vol. 38, N° 4, p. 297-305, 2016.

ZANELLA, Andréa Vieira. **Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas.** *Temas em Psicologia*, v. 2, n. 2, p. 97-110, 1994. Disponível em:
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000200011#not1Baixo>. Acesso em: 13 ago. 2021.

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DO MATERIAL E INTERVENÇÃO DIDÁTICA POR PROFESSORES DE QUÍMICA QUE INTEGRAM O GPMEQ

Quadro 4: Questionário para avaliação do material e intervenção didática por professores de Química do GPMEQ

Questões	Concordo Completamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Completamente
1. As propostas inclusivas não se limitam as pessoas com deficiência.					
2. Atividades didáticas diferenciadas podem auxiliar a aprendizagem.					
3. É preciso que o professor tenha consciência e responsabilidade pela aprendizagem de seus alunos, sendo eles pessoas com deficiência ou não.					
4. Na procura por soluções para atender à diversidade, o processo pedagógico torna-se enriquecedor, desta forma, todos desfrutam da educação inclusiva.					
5. As adaptações dialogam com o dia a dia do aluno, quanto a aplicação dos elementos no cotidiano.					
6. As modificações realizadas na Tabela Periódica, com a utilização do QR Code e Podcast pela pesquisadora, favorecem a aprendizagem do aluno cego.					
7. A Tabela Periódica adaptada com o auxílio das ferramentas colaborativas, é capaz de abrandar as dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem.					
8. A utilização do QR Code e Podcast facilita o diálogo com o cotidiano dos educandos.					
9. Os recursos didáticos oferecem acessibilidade do conteúdo proposto, para professores implementarem em suas práticas metodológicas com alunos deficientes visuais e alunos videntes.					
10. A sugestão de intervenção didática permite que os educandos socializem seus conhecimentos em sala de aula.					
11. Comente de forma geral o que achou a respeito do material e da intervenção didática para o Ensino de Química a alunos com deficiência visual e videntes.					

APÊNDICE B - MODELO DE ROTEIRO PARA OS PODCASTS

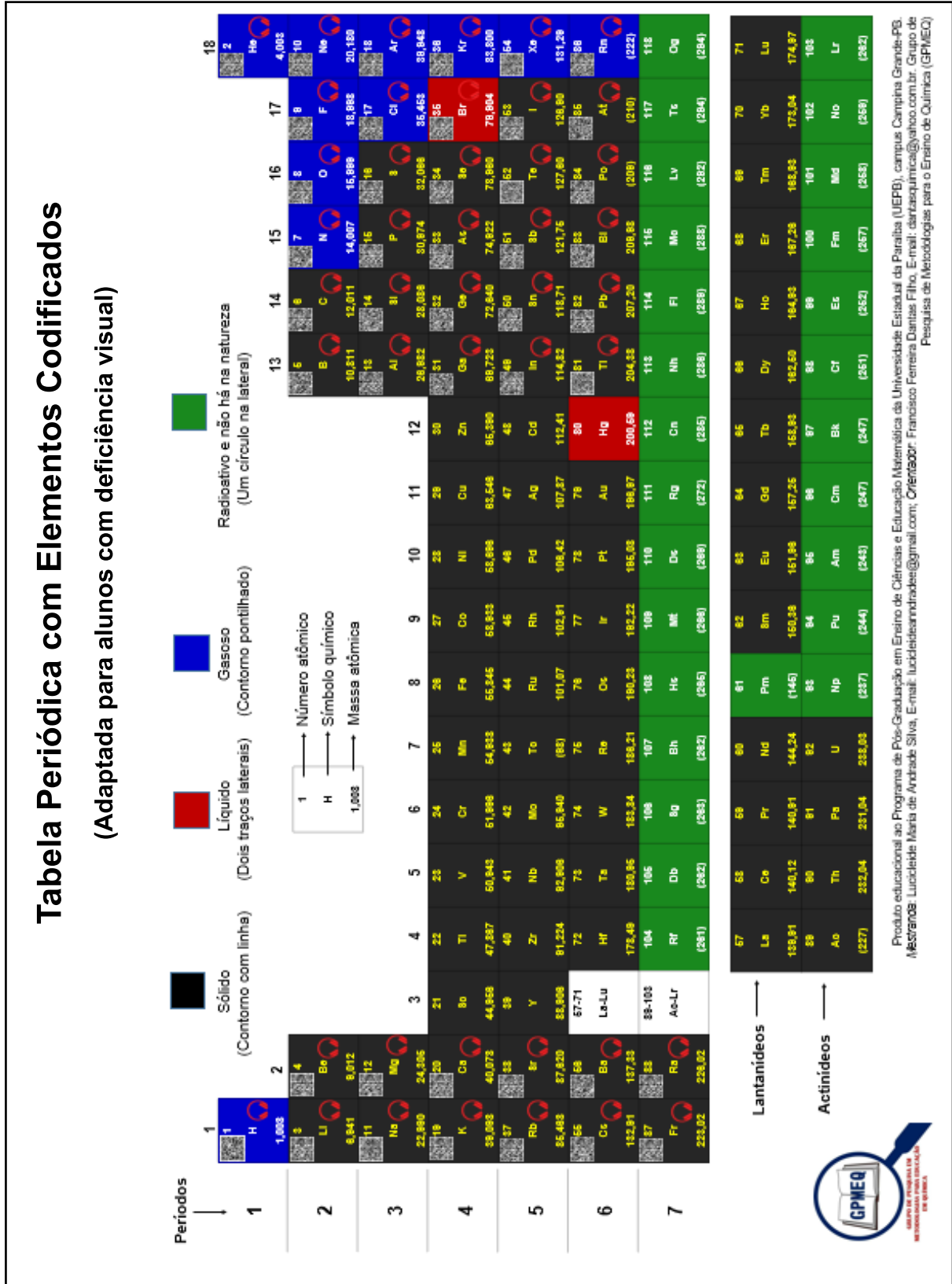
Quadro 5: Roteiro do podcast para a intervenção didática de ensino.

Podcast – Elementos representativos: hidrogênio	
Pauta	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da pesquisadora e da temática; • Tópicos que serão discutidos: elemento que será tratado, abundância na natureza e curiosidade.
Tema	Os elementos químicos da tabela periódica
Chamada	Olá pessoal! Sou a professora Lucicleide Silva, e vamos juntos conhecer um pouco mais sobre cada elemento químico da tabela periódica, vamos lá?!
Música de fundo para explanação do conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Happy morning • Upbeat and happy
Conteúdo	O hidrogênio é o elemento mais simples da tabela periódica e o mais abundante. Cerca de 89% dos átomos do universo são hidrogênio. Apesar de estar localizado no topo do grupo dos metais alcalinos, ele não faz parte deste grupo, pois apresenta características diferentes dos demais elementos. O hidrogênio possui diversas aplicações, é utilizado na indústria para a produção de margarinas, gorduras e gasolina. Além, de um forte candidato para ser o combustível do futuro.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

APÊNDICE C - IMAGEM DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA

Figura 12 - Tabela Periódica com elementos codificados



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

APÊNDICE D - CONSTRUÇÃO DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA

Figura 15 - Nas imagens a) e b), estão demonstrados os blocos de acetato dos elementos representativos. Na imagem c), representa-se a Tabela Periódica adaptada em lona.



APÊNDICE E - MATERIAIS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DA TABELA PERIÓDICA ADAPTADA

Figura 16 – Representa-se nas imagens: a) lona; b) reglete e punção; c) rolo e blocos de acetato e d) colas de alto relevo



Fonte: Dados da pesquisa, 2021