

JULIANA APARECIDA MIOTO

**ESCOLA INCLUSIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL: UTILIZANDO HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO
ENSINO DE QUÍMICA**

JULIANA APARECIDA MIOTO

**ESCOLA INCLUSIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA
VISUAL: UTILIZANDO HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO
ENSINO DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Química pelo Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Vera Lucia Messias Fialho Capellini e coorientação da Prof.^a M.^a Súsel Fernanda Lopes.

RESUMO

No ensino inclusivo integra-se às legislações e as perspectivas da alfabetização científica, e apesar da relevância para todos os alunos, se depara com barreiras que dificultam e impedem a sua efetivação como prática independente. No tocante ensino de Química, disciplina que transita em três áreas correspondentes, a microscópica, macroscópica e simbolismo, encontram-se hoje em dia alunos com deficiência visual em escolas regulares brasileiras. Ainda assim, é perceptível o despreparo de professores, infraestruturas, preconceitos e a falta de material didático adaptado a esses jovens, o que dificulta a real inclusão deles. Considerando esses pressupostos, apresenta-se uma pesquisa exploratória, cujo objetivo é desenvolver uma História em Quadrinhos (HQ) para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Tabela Periódica. Concedendo aos jovens com deficiência visual matriculados na escola pública a oportunidade de explorar os conceitos químicos da Tabela Periódica de maneira acessível e inclusiva. Pretendeu-se identificar facilitadores e limitadores das práticas pedagógicas no ensino inclusivo de química, com o propósito de colaborar de forma efetiva na construção dessas práticas. A partir de uma pesquisa qualitativa, utilizando artigos de ensino de química inclusiva, é possível alcançar adaptações não apenas curriculares e avaliativas, mas também metodológicas. Isso inclui o uso de materiais em Braille e História em Quadrinhos, proporcionando aos alunos com deficiência visual uma maior assimilação do conteúdo químico aplicado à Tabela Periódica. Além disso, é fundamental dar continuidade à formação de professores, garantindo o preparo curricular adequado e proporcionando as condições necessárias para a inclusão efetiva dos alunos com deficiência visual no ambiente escolar.

Palavras-chave: Química. Tabela Periódica. Educação Inclusiva. Deficiência Visual. História em Quadrinhos.

INCLUSIVE SCHOOL FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT: USING COMIC BOOKS IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT

Inclusive teaching is integrated with legislation and the perspectives of scientific literacy. Despite its relevance for all students, it faces barriers that hinder and prevent its implementation as an independent practice. When teaching Chemistry, a subject that encompasses three corresponding areas, microscopic, macroscopic, and symbolism, students with visual impairments are currently found in regular Brazilian schools. Even so, the lack of preparation of teachers, infrastructure, prejudices, and the lack of teaching material adapted to these young people is noticeable, which makes their real inclusion difficult. Considering these assumptions, exploratory research is presented, the objective of which is to develop a Comic Book (COMIC) to assist in the process of teaching and learning the Periodic Table and giving young people with visual impairments enrolled in public schools the opportunity to explore the chemical concepts of the Periodic Table in an accessible and inclusive way. The aim was to identify facilitators and limiters of pedagogical practices in inclusive chemistry teaching, to collaborate effectively in the construction of these practices. Based on qualitative research, using inclusive chemistry teaching articles, it is possible to achieve not only curricular and evaluative adaptations, but also methodological ones. This includes the use of Braille and Comic Book materials, providing visually impaired students with a greater assimilation of the chemical content applied to the Periodic Table. Furthermore, it is essential to continue teacher training, ensuring adequate curricular preparation and providing the necessary conditions for the effective inclusion of students with visual impairments in the school environment.

KEYWORDS: Inclusive education. Chemistry. Periodic table. Visual impairment. Comic books.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e à minha família, por serem meu alicerce, guiando-me e dando-me forças para continuar a realizar meus sonhos.

Agradeço profundamente à Orientadora Vera Lúcia Messias e à Co-Orientadora Súsela Fernanda Lopes, por dedicarem parte de seu tempo e esforço para me ajudar a concluir mais uma etapa importante da minha vida. Sem a paciência, os conselhos e o incentivo de vocês, esta jornada teria sido muito mais difícil. Sou imensamente grato por terem compartilhado seu tempo e conhecimento comigo.

“O que torna belo o deserto, é que ele esconde um poço em algum lugar”.

Antoine de Saint-Exupéry
O Pequeno Príncipe

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Diversas dificuldades e deficiências de alunos matriculados em rede de ensino público	21
Figura 2.	CH_3COOH – ácido acético	26
Figura 3.	Reação Química de um precipitado	27
Figura 4.	Modelo de ligação química	27
Figura 5.	Elementos Químicos transcritos no Sistema Comum	29
Figura 6.	Representação do Número Atômico	29
Figura 7.	Massa Atômica e Número Atômico dos Elementos Químicos da Tabela Periódica	30
Figura 8.	Vista esquemática da tabela periódica em Braille	31
Figura 9.	Como identificar o tipo de grau do deficiente visual através das cores de sua bengala	32
Figura 10.	Tabela Periódica em Braille	38
Figura 11.	Detalhe da tabela periódica, Braille e na linguagem tradicional, representando a célula correspondente ao elemento químico hidrogênio	39
Figura 12.	Facilitador de localização de um elemento químico	39

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1. INTRODUÇÃO	12
2. MÉTODO	15
2.1. Planejamento e elaboração da HQ	15
3. PANORAMA FUNDAMENTAL	17
3.1. Conceito histórico, particularidades e concepções	17
3.1.1. Estatísticas de deficientes visuais no Brasil	19
3.2. Ensino para alunos com deficiência visual	22
3.3. Recursos didáticos utilizados por estudantes com deficiência visual	23
3.4. O Ensino de Química e a adaptação de materiais	24
3.4.1. Adaptação do material didático	25
3.4.2. Adaptação de imagem	26
3.4.3. Adaptação de reações químicas	26
3.4.4. Adaptação de tabela	28
3.5. Recursos didáticos e o lúdico na sala de aula	33
4. CONFECÇÃO DA HQ	36
5. CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
APÊNDICE	50

APRESENTAÇÃO

O mundo gira e, nestas voltas, mudamos, ora drasticamente, ora nem tanto. Passamos a conviver e nos envolver com o novo, mesmo que não percebamos. Há, contudo, nestas reviravoltas, gritos de alarme dos mais vulneráveis a essas mudanças. A necessidade do novo e a emergência do novo para alunos com necessidades especiais de aprendizado em escolas e salas de aula é um tema que conheci pela primeira vez no ensino fundamental, no sexto ano.

Atualmente, analisar as questões educacionais inclusivas na sociedade revela as muitas dificuldades enfrentadas por ensinos preestabelecidos e estereotipados. Esse retrato é reflexo de uma sociedade preconceituosa, incompreensiva, rejeitadora e sem condições de prestar assistência adequada aos alunos com diversas deficiências de aprendizado.

Contudo, por se tratar de um tema delicado, a educação inclusiva vem conquistando seu espaço em pautas importantíssimas, esclarecendo as obrigações das escolas e dos professores. Estes se tornam protagonistas, mediadores e promotores de estratégias capazes de auxiliar no ensino e aprendizado dos alunos. Dessa forma, refletimos que o ensino é para todos e é dever do Estado garanti-lo.

Acreditar e fazer, mesmo que sejam pequenas contribuições, é fundamental para construir um mundo mais igualitário. Cada gesto, por menor que pareça, pode impactar positivamente os caminhos que percorremos e as pessoas que cruzam nosso destino. Sempre tive um exemplo dentro de casa: minha mãe, uma mulher independente, que saiu de casa aos 4 anos para cuidar de outra criança em troca de estudo e salário. Ela sempre demonstrou coragem e determinação, mostrando-me a importância de lutar por meus objetivos e contribuir para um mundo mais justo. Se espelhar em uma mulher heroína como minha mãe é acreditar que a vida não será fácil. Ela sempre me ensinou que, para saber mandar, é preciso primeiro aprender a fazer. Na escola, nunca fui a melhor aluna, até mesmo por ter descoberto tarde o TDAH e começado a tratar já adulta. Isso, no entanto, não me impediu de sofrer preconceitos e assédios morais por parte de alguns professores. Sempre lutei e me propus a me envolver em iniciativas que ajudassem outros alunos, independentemente de suas necessidades especializadas.

O primeiro contato social significativo que tive foi ainda na creche, aos 4 anos, com uma colega de sala. Até então, vivia “escondida” pela família, que temia e se envergonhava do que os outros poderiam falar sobre o fato de ser deficiente visual, além de querer protegê-la dos apelidos cruéis. Essa experiência inicial moldou minha percepção sobre a importância de criar um ambiente acolhedor e inclusivo para todas as crianças.

Lembro-me como se fosse hoje. Quando os pais deixam seus filhos pela primeira vez na escola, alguns estranham a ausência do responsável e choram. Foi assim que a conheci. Nathalia, estava na porta da sala de aula, chorando, e eu fui acalmá-la. Desde esse dia, fomos melhores amigas e fazíamos tudo juntas: tarefas e atividades escolares, sentávamos em dupla, comemorávamos aniversários e outros eventos.

Desde cedo, percebi a dificuldade que era possuir deficiência visual, seja pela estrutura da escola; pela criação dos colegas; pela professora e etc. Nathalia possuía baixa visão em um olho e era totalmente cega do outro. Isso, porém, não a fez desistir de estudar. Pelo contrário, ela sempre foi uma das melhores alunas da sala. Ela foi minha amiga até os 14 anos, quando sua família resolveu mudar de cidade, e não tive contato, mais sem dúvida, a amizade com Nathalia me fez um ser humano melhor. Tudo o que aprendi e vivi com ela está para sempre na minha memória. A determinação e a resiliência que ela demonstrou me inspiraram a ser mais compreensiva, empática e dedicada a ajudar os outros, independentemente de suas dificuldades.

Com o surgimento de uma nova abordagem educacional, reacende-se a crise de paradigmas devido às mudanças radicais na forma de olhar para a educação. Portanto, para o avanço, é importante compreender como os governos e as sociedades têm atuado nas diretrizes educacionais inclusivas e suas propostas. Quais são os suportes oferecidos pelo Estado, município e instituições educativas para garantir a inclusão de alunos com necessidades vulneráveis, especialmente as mais acentuadas? Como essa abordagem e pautas têm impactado a política de currículo? Quais práticas curriculares estão sendo obrigatórias nas instituições de ensino? Que recursos pedagógicos são necessários para escolas inclusivas? A lei nº 6/2001, de 18 de janeiro, garante a inclusão social? O que dizem as pesquisas científicas sobre a

implementação dessas políticas? Como esses alunos vêm participando das avaliações formais realizadas na escola?

Para refletir sobre essas questões, este projeto apresenta um conjunto de estudos que enfatiza a falta de preparo dos professores para ensinar alunos com diversas dificuldades. Consequentemente, as escolas não possuem currículos adequados, estruturas apropriadas, materiais didáticos inclusivos e enfrentam dificuldades de acesso devido à burocratização.

De maneira efetiva, é necessário abordar e tratar da substituição do modelo tradicional, migrando para um ensino especializado e inclusivo, focando no aprendizado significativo para cada aluno. Assim, é indispensável que os professores conheçam e apliquem conteúdos e níveis de conhecimentos que possibilitem uma educação homogênea entre todos os envolvidos.

Longe de esgotar as possibilidades de interação e comunicação dos sujeitos, a comunicação alternativa pode favorecer a compensação e o desenvolvimento da sociedade em prol da educação inclusiva.

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da educação especial, surge a preocupação no seio das sociedades e dos sistemas educativos da maioria dos países. A Espanha, na cidade de Salamanca, foi promissora em 1994 ao expor essa preocupação na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais (Serrano, 2015).

Com este ideal intensamente difundido, questionado e debatido no final do século XX e que se perpetua na contemporaneidade, quais são os caminhos que a educação deve trilhar para estabelecer um ensino e espaços educacionais criativos? Estratégias propensas a dar respostas aos alunos especiais, recursos, condições de material didático e estruturas físicas (Serrano, 2015).

Esta preocupação com a inclusão faz todo o sentido, uma vez que continua a ser evidente a exclusão social de muitas pessoas por diferentes razões, como gênero, raça, religião, cor e deficiência. A busca pela inclusão é uma forma de promover o respeito à tolerância e a construção de uma sociedade mais igualitária, tanto em termos econômicos quanto linguísticos e culturais. Simultaneamente, muitas crianças que já ingressaram no sistema educativo recebem uma educação que não atende às suas necessidades, o que torna projetos como esse ainda mais necessários (Vilela; Benites, 2013).

Mediante este processo, busca-se gradualmente transformar as escolas em verdadeiros espaços de inclusão socioeducativa, preparando novas gerações para conviver em plena participação social e respeitando os princípios da solidariedade mútua e do respeito pela diferença. No entanto, isso só será efetivo quando a escola conseguir disseminar um ensino único e qualificado para todos os alunos, e não apenas para alguns. Os conceitos de igualdade e qualidade implícitos à ideia da diversidade são éticos e de alcance transcendente. Contudo, sua materialização não é simples. É necessário, preliminarmente, adquirir termos filosóficos e práticos para estruturar o possível modelo de escola inclusiva e seu funcionamento pedagógico (Heerdt, 2014).

Nesta perspectiva, a população brasileira está sendo conscientizada sobre a importância do ensino de ciências exatas na formação do indivíduo. Em resposta a esse panorama, a transposição do conhecimento científico depende do domínio dos

professores em linguagens científicas. A linguagem científica é composta por leis, teorias, conceitos e estruturas próprias, o que dificulta a atuação do docente. Dessa forma, o despreparo desses professores resulta na falta de manuais específicos para relacionar a ciência, sociedade e ambiente de maneira satisfatória (Vilela; Benites, 2013).

A complexidade do problema está diretamente relacionada ao preparo dos professores e das escolas para receberem alunos com diferentes necessidades de aprendizagem. Enquanto não mudarmos nossa maneira de pensar, agir e preparar esses alunos, a situação continuará desafiadora. Devido aos ensinados padrões predeterminados e aos estereótipos da educação, como a ideia de alunos "normais", professores "bons" sendo apenas os "convencionais" e escolas especiais para alunos especiais, muitas vezes os currículos acabam sendo engessados, limitando o conhecimento dos estudantes (Vilela; Benites, 2013).

O ato de ensinar nunca foi uma tarefa fácil para nenhuma instituição ou corpo docente, e isso se agrava ainda mais no ensino de ciências exatas, especialmente na química, que os estudantes frequentemente acham incompreensível. Isso ocorre devido à existência de preconceitos e à dificuldade em aplicar o conhecimento adquirido (Menezes; Eloilla, 2012).

Diante dessas percepções dos estudantes, surge o interesse em encontrar ou até mesmo criar materiais didáticos que auxiliem e despertem o interesse pelos conteúdos, promovendo uma aprendizagem significativa (Amaral; Tavares, 2020). Entre os recursos didáticos que os professores podem utilizar para favorecer não só o aprendizado, mas também a inclusão social, estão as Histórias em Quadrinhos (HQs). Por serem ricas em linguagens formais e não formais, possuem personagens com os quais os alunos se identificam, trazendo situações do cotidiano e aprimorarem a linguagem das ciências, as HQs auxiliam no ensino de conceitos químicos de forma lúdica e cognitiva (Amaral; Tavares, 2020).

Assim, expressar a valorização da formação de professores de ciências é um passo importantíssimo na tentativa de romper com os estereótipos nos espaços de ensino. Define-se então, como hipótese para este estudo, como será o processo de reconhecimento da necessidade da implementação de materiais para o estudo da Química, e, da adaptação da Tabela Periódica para pessoas com deficiência visual.

Tendo como objetivo geral, auxiliar no processo de aprendizado da Tabela Periódica através da criação de Histórias em Quadrinhos (HQs). Onde cada elemento químico será personificado com personagens dotados de características e habilidades únicas, ajudando os alunos a memorizar suas propriedades e usos de forma divertida e inclusiva. E como objetivo específico, elaborar uma História em Quadrinhos acessível para alunos com deficiência visual, permitindo-lhes identificar os elementos químicos e sua posição na Tabela Periódica, apurando e desenvolvendo o conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor, além das habilidades necessárias às práticas educacionais contemporâneas.

2. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa básica exploratória, de abordagem qualitativa, que buscou na literatura o embasamento necessário para compreender o panorama do ensino de Química para pessoas com deficiência visual e, em seguida, elaborar o produto proposto para o ensino lúdico da Tabela Periódica (FONTELLES et al., 2009).

Para isso, foi realizada uma pesquisa documental, de materiais disponíveis na literatura, sobre o histórico do processo de ensino/aprendizagem de pessoas com deficiência visual e da adaptação de materiais para o ensino de Química (FONTELLES et al., 2009). Após a análise desse processo de ensino e aprendizagem, a autora desenvolveu e confeccionou uma HQ sobre o tema.

2.1. Planejamento e elaboração da HQ

Para desenvolver a Histórias em Quadrinhos (HQs) que envolvem conceitos químicos, como a Tabela Periódica, foi necessário construir uma narrativa que integrasse personagens, meio social e uma variedade de ferramentas de criação. Esse processo envolveu o uso de softwares de ilustração digital e edição de imagens, mesas digitalizadoras, sites especializados na criação de HQs, além de materiais tradicionais como lápis coloridos, canetas hidrocores e folhas de papel sulfite, que foram digitalizadas após a produção das HQs. Durante a elaboração da HQ, foi fundamental adaptar a linguagem científica ao público-alvo: estudante do ensino médio com deficiência visual.

Apresenta-se no quadro abaixo (Quadro 1) o processo de criação das HQs, em seu conceito narrativo e de confecção.

QUADRO 1. Processo de criação da HQ desenvolvido pela pesquisadora.

PERSONAGENS	A narrativa é construída em torno dos 2 personagens, que juntos, começam a descobrir e ver as coisas do mundo com novos propósitos. Eles exploram o mundo científico e o cotidiano de maneira inovadora, transformando desafios em oportunidades de aprendizado e lutando contra o preconceito. Rani (jovem com deficiência visual) protagonista da história, enfrenta desafios e preconceitos diários devido à sua deficiência; Representa a resiliência e a capacidade de superar dificuldades com determinação e criatividade.
--------------------	---

	Vagalume (amigo da jovem) melhor amigo da protagonista, simboliza sabedoria e esperança; acompanha a jovem em suas aventuras, oferecendo apoio emocional e prático.
MEIO SOCIAL	A narrativa se passa no cotidiano da jovem, destacando os desafios enfrentados por pessoas com deficiência visual, como: • A falta de materiais didáticos adaptados na escola para alunos com deficiência visual. • Falta de preparo dos professores em ministrar aulas para alunos com deficiência visual • Dificuldades em atividades diárias como ir ao mercado ou atravessar a rua. • A superação dessas dificuldades com a ajuda do amigo vagalume. • A superação ao conseguir estudar e ainda ser umas das melhores alunas da classe.
ENREDO	A história ganha um toque fantástico quando a protagonista é picada por uma formiga radioativa, conferindo-lhe superpoderes. Esses poderes permitem que ela: • Navegue pelo mundo científico juntamente com seu amigo – Vagalume • Compreenda e complete o dever de casa relacionado à Tabela Periódica. • Ajudar os colegas e professores a entenderem a importância da inclusão e da adaptação de materiais para pessoas com deficiência visual. • Combate ao preconceito enfrentado pela jovem, destacando sua luta pela aceitação e inclusão na escola e na sociedade.
FERRAMENTAS DE CRIAÇÃO	Softwares de Ilustração Digital e Edição de Imagens; Mesa Digitalizadora; Materiais Tradicionais: Lápis coloridos, canetas hidrocores e folhas de papel sulfite foram utilizados para esboços e versões preliminares, que foram posteriormente digitalizadas e finalizadas no ambiente digital.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

3. PANORAMA FUNDAMENTAL

Neste capítulo, serão abordados aspectos relacionados à deficiência visual, incluindo conceitos históricos, diferenças e tipos de cegueira. Serão discutidas as primeiras tentativas de criação de métodos que proporcionam aos alunos com deficiência visual acesso à linguagem escrita, realizadas na França. Também será discutido o contexto das dificuldades enfrentadas pelos professores e por esses alunos. Além disso, serão apresentadas as primeiras instituições brasileiras a receberem alunos com deficiência visual e como essas instituições têm se desenvolvido até os dias de hoje.

3.1. Conceito histórico, particularidades e concepções

Historicamente, existem várias representações de cegueira envolvendo conceitos metafóricos e simbólicos. Os cegos eram frequentemente retratados como indefesos e abandonados, mas também eram considerados seres sobrenaturais devido às supostas habilidades auditivas especiais, forças místicas e experiências espirituais (Pires, 2010). Segundo Vygotsky, atrelado ao conceito histórico dividiu-se em três épocas sendo a primeira mística, segunda biológica e ingênua e a terceira época como contemporânea e científica.

Primeira época surgiu na idade média ficou conhecida como a era mitologia, tendo como principais protagonistas Homero e Demócrito. Homero, foi um poeta grego que ficou marcado por escrever poemas épicos de Ilíada e Odisseia sendo cego. Considerado até os dias de hoje como o principal poeta da mitologia e cultura grega (Pires, 2010). Demócrito ficou conhecido como o filósofo sorridente, foi um estudioso da área física, química e matemática, um dos principais estudos deixado foi a “Teoria Atômica”. Viveu 109 anos e em um momento de sua vida acidentalmente chegou-se para dedicar intensamente à filosofia (Pires, 2010).

A Segunda época ficou marcada pelos cegos terem espaço na vida social e cultural. Portanto surge o ensino para alunos com deficiência visual, de forma errônea uma vez considerado que a falta de visão era substituída por áudio e tato. Na atualidade sabemos que a realidade do que acontece não é a substituição e sim o

treinamento e estímulos adaptados pela falta de visão. Nessa época fica evidente que as pessoas cegas são incluídas na sociedade e convivem em grupos, desenvolvendo meios de comunicação e linguagens uns para os outros (Pires, 2010).

A terceira época foi marcada como a Idade Contemporânea, inicia-se o processo de “modelo pedagógico” que inclui todos os alunos com deficiência em espaços com outros alunos que não tenham nenhuma necessidade especial (Pires, 2010).

É um equívoco ver na anormalidade só uma enfermidade. Na criança anormal nós só vemos o defeito e por isso nossa teoria sobre a criança, o tratamento dado a ela, se limitam a constatação de uma porcentagem de cegueira, surdez ou alterações do paladar. Detemos nos gramas de enfermidade e não notamos os quilos de saúde. Notamos os defeitos e não percebemos as esferas colossais enriquecidas pela vida que possuem as crianças que apresentam anormalidades. (Vygostky, 1995, p. 45)

A deficiência visual pode ser classificada de várias formas, dependendo das limitações e dos propósitos para os quais é concedida. Embora as pessoas com deficiência visual tenham o órgão da visão afetado, as alterações estruturais e anatômicas podem resultar em diferentes níveis de funcionalidade visual, os quais influenciam o desempenho de cada indivíduo (Silva, 2014).

Para compreender adequadamente as classificações da deficiência visual, é necessário primeiro entender o funcionamento visual, com foco na maior compreensão dos alunos.

- **Classificação da acuidade visual:** Refere-se à capacidade de diferenciar detalhes, a uma certa distância de onde o objeto está situado.
- **Classificação da binocularidade:** Refere-se à capacidade de perceber a profundidade.
- **Classificação do campo visual:** Envolve a avaliação a partir da fixação do olhar.
- **Classificação da visão de cores:** Refere-se à capacidade de distinguir tons e cores.
- **Classificação da sensibilidade à luz:** Envolve a adaptação a diferentes níveis de luminosidade ((Crós, *et al*, 2006).

Desta maneira, todas as classificações acima são definidas através de aspectos médicos, legais, educacionais e esportivos. Logo adiante, conheceremos algumas definições médicas sobre a cegueira.

- **Cegueira sutil:** Refere-se a pessoas que possuem visão de 20/200 pés ou inferior, para correção é indicado utilizar óculos. Isso significa que essas pessoas têm a habilidade de ver em 20 pés (6,096 metros) o que o olho normal vê em 200 pés (60,96 metros), ou seja, 1/10 ou menos da visão normal, onde 1 pé equivale a 30, 48cm (Crós, *et al*, 2006).
- **Cegueira por campo visual:** Significa ter um campo visual menor do que 10° de visão central, ou seja, ter uma visão de túnel (Crós, *et al*, 2006).
- **Cegueira total:** Refere-se à ausência de percepção visual ou à incapacidade de reconhecer uma luz intensa exposta diretamente no olho (Crós, *et al*, 2006).

Dentro das escolas, utiliza-se a Escala padrão de *Snellen*, que é composta por letras decrescentes que devem ser lidas a uma distância de 20 pés. Alunos cegos necessitam de métodos em Braille como ferramenta didática. Alunos com baixa visão conseguem ler livros e textos impressos, desde que tenham as ferramentas necessárias para atender às suas necessidades de acordo com sua particularidade (Crós, *et al*, 2006).

3.1.1. Estatísticas de deficientes visuais no Brasil

A criação do Dia Nacional do Cego, em 13 de dezembro de 1961, pelo então Presidente da República, Jânio Quadros, tem como objetivo principal conscientizar a sociedade sobre questões fundamentais como preconceito e discriminação contra pessoas com deficiência visual, além de reduzir o desconhecimento em relação a essa população.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existem mais de 6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência visual severa no Brasil. Destas, cerca de 582 mil são cegas, enquanto 6 milhões possuem baixa visão (Santana, 2014).

Em 2022, a distribuição demográfica das pessoas com deficiência visual severa revelou que 77,85% eram do gênero feminino. A maioria destas pessoas se situava na faixa etária de 20 a 30 anos (31%), seguidas pelas faixas etárias de 30 a 40 anos

(30%) e de 40 a 50 anos (17%). Esses dados sugerem que muitas pessoas nascem com alguma visão, mesmo que parcial, e a perdem principalmente durante essas faixas etárias predominantes (IBGE, 2024).

Outro aspecto importante é o baixo número de pessoas com deficiência visual severa registrado acima de 70 anos (0,2%), o que indica uma expectativa de vida menor para essa população em comparação com a média nacional, que é de 74 anos (Santana, 2014).

Esses dados reforçam a necessidade de políticas públicas e iniciativas sociais que visem melhorar a qualidade de vida e aumentar a longevidade das pessoas com deficiência visual, bem como promover uma maior inclusão e equidade em diversos aspectos da vida social e econômica.

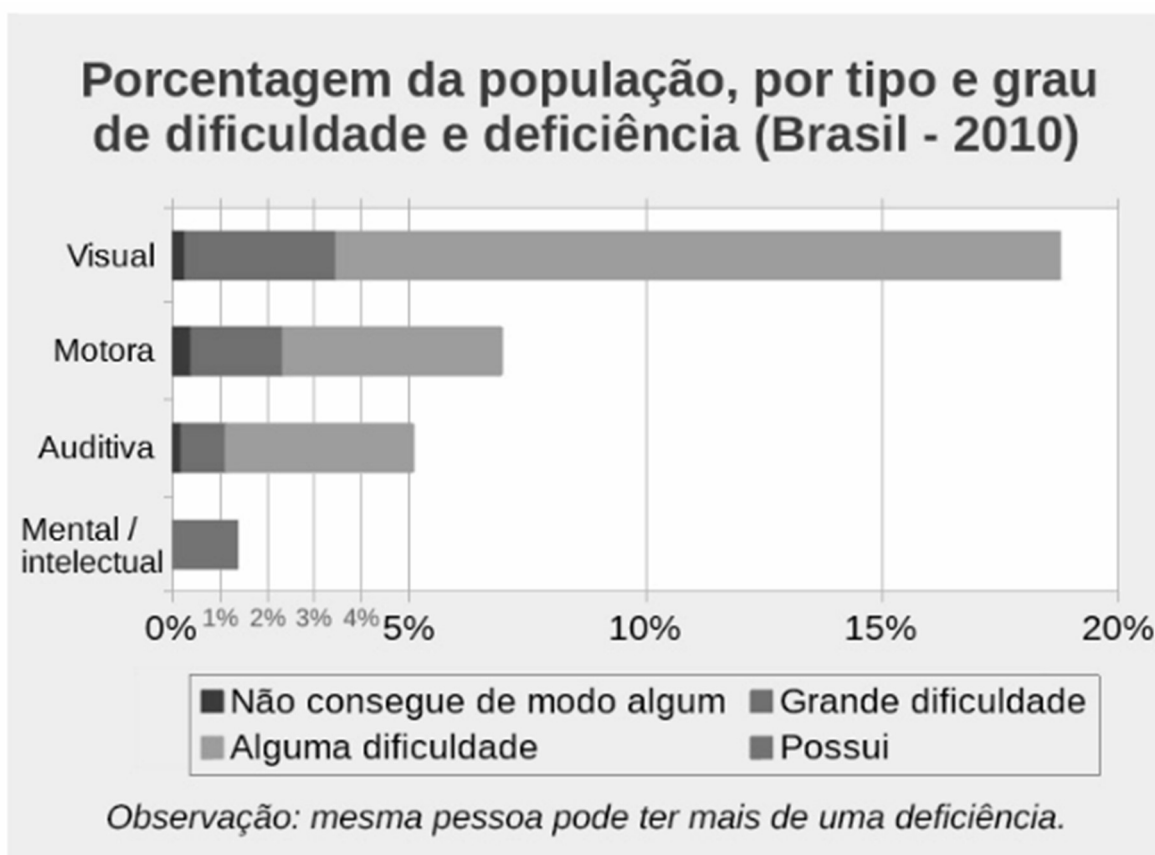
Tabela 1: Percentual de deficiência visual por regiões brasileiras

NORTE	NORDESTE	SUL	SUDESTE	CENTRO OESTE
3,0 %	3,4 %	5,9 %	3,2 %	3,3 %

Fonte: Petsi. IBGE- Pesquisa Nacional de Saúde, 2013

A Conferência Mundial de Educação para todos, realizada em Jomtien, Tailândia, em 1990, foi um marco internacional significativo no combate ao analfabetismo global. Este evento crucial, organizado pela UNESCO, Banco Mundial, PNUD e UNICEF, focou nas necessidades básicas de aprendizagem e na universalização da educação para todas as crianças, jovens e adultos. A principal conquista da conferência foi a aprovação da Declaração Mundial de Educação para todos, que no seu artigo terceiro, estabelece o compromisso de universalizar o acesso à educação e promover a equidade. Em relação às pessoas com deficiência, o artigo destaca a necessidade de garantir a igualdade de acesso à educação como parte integral do sistema educativo (Unesco, 1998, p. 4).

Figura 1. Diversas dificuldades e deficiências de alunos matriculados em rede de ensino público.



Fonte: IBGE- Censo demográfico, 2010

No contexto brasileiro, a Lei nº 6/2001, de 18 de janeiro, estabelece os princípios orientadores da organização e gestão curricular do ensino básico, bem como a avaliação das aprendizagens e o desenvolvimento do currículo nacional. Esta legislação entende o currículo como um conjunto de aprendizagens e competências que inclui conhecimentos, capacidades, atitudes e valores a serem desenvolvidos pelos alunos ao longo do ensino básico, conforme os objetivos estabelecidos na Lei de Bases do Sistema Educativo para este nível de ensino. Esta abordagem busca assegurar que todos os alunos, independentemente de suas capacidades ou necessidades especiais, tenham acesso a uma educação de qualidade e inclusiva.

Os dados apresentados na Tabela 1 indicam que a maior concentração percentual de deficiência visual no Brasil está na região Sul, com 5,9%. Além disso, conforme mostrado na Figura 1, há uma preocupação considerável com a inclusão de alunos com deficiência visual no sistema de ensino regular da rede pública. De acordo com os dados divulgados pelo IBGE, 20% dos alunos matriculados apresentam

alguma dificuldade, que pode variar desde o acesso a livros e material didático, até questões relacionadas ao trabalho em grupo, locomoção dentro da escola e a construção de bons relacionamentos com professores, colegas e diretores até participação nas aulas de educação física.

Embora tenham surgido progressos significativos nas políticas educacionais e institucionais, ainda há muito a ser feito para garantir igualdade de oportunidades, justiça social e a preservação do princípio da dignidade humana para a população com deficiência visual.

3.2. Ensino para alunos com deficiência visual

Neste tópico será retratado um breve histórico sobre a escolarização do aluno com deficiência visual, reproduzindo a linha cronológica dos aspectos históricos e a compreensão comparando o antigo com o atual cenário ao atendimento educacional desses alunos.

Na segunda metade do século XVIII na cidade de Paris na França surgia a primeira escola voltada para alunos com deficiência visual e surdos em sistema integral. Fundada por Valentin Haiüy que executava suas atividades na escola Adabe de L'Epée, atividade essas que se caracterizam por linhas em relevo, mas limitava-se a pequenos textos, possibilitando às pessoas com deficiência o acesso à leitura e ao aprendizado satisfatório (Bogoni, 2021).

Em 1829, Louis Braille, entendeu a necessidade de adaptar o material e assim criou-se um sistema de leitura e escrita para cegos utilizando seis pontos em relevo. Partindo dos seis pontos, Braille expande os sinais para sessenta e três atribuindo valores simbólicos que deram ao aluno a possibilidade de estudar e aprender música, geometria, literatura e outros. Até o momento atual, o sistema denominado por Braille é um grande marco histórico que deu acesso à leitura e escrita aos alunos cegos, todo ensinamento deixou levar-se o nome Braille como uma forma de homenageá-lo (Serrano, 2005).

Em 1854, o Imperador Dom Pedro II, ficou totalmente sensibilizado e encantado com o sistema de Braille após uma apresentação. Por conseguinte, decretou no Brasil o surgimento da primeira escola, Benjamin Constant, localizada na cidade do Rio de

Janeiro em 17 de setembro (Bogoni, 2021).

Ao longo dos anos outras instituições foram surgindo com o objetivo de ensinar e aumentar o acesso aos livros em Braille. Com o aumento da tecnologia e a expansão das fundações para pessoas cegas, trouxe sobretudo livros diversos, mas também a esperança de um mundo igualitário.

Reivindicação de 1994, diante de inúmeros problemas enfrentados por alunos com deficiência visual na sala regular, pais e professores de São Paulo se reuniram e fundaram o Projeto de Centro de Apoio Pedagógico (CAP) (Santos, 2007).

CAP tem como objetivo apoiar a formação contínua de professores para que possam executar sua profissão a educação especializada e a produção de material didático acessível aos estudantes com deficiência visual (Santos, 2007).

Levando em consideração toda a defasagem do ensino regular em diversas cidades do Brasil, encontra-se organizações que prestam serviços a fim de se adequar aos paradigmas educacionais de inclusão. Segue os seguintes serviços:

- Centro de Intervenção Precoce (CIP), foi criado em 1998 destinado a crianças de 0 a 6 anos, com deficiência visual e outras. Cujo seu objetivo é prevenir futuros agravamentos dando todo o suporte para alunos e famílias (Santos, 2007).
- Centro de Educação Complementar (CEC), destinado aos jovens de 6 a 18 anos, seu objetivo é dar apoio pedagógico oferecendo oficinas e complementação curricular acadêmica, enfatizando a inclusão social (Santos, 2007).
- Centro de Tecnologia e Informação (CETIN), produz todo o material didático em Braille e tem como objetivo incluir esses estudantes em plataformas tecnológicas utilizando scanners e impressoras adaptadas ao sistema Braille (Santos, 2007).

3.3. Recursos didáticos utilizados por estudantes com deficiência visual

No Brasil, ter acesso a material didático e a uma educação de qualidade para alunos com necessidades especiais ainda parece ser um sonho distante de se tornar

realidade. Embora as instituições produzam e distribuam livros na linguagem em Braille, isso não é suficiente para atender toda a demanda desses profissionais e estudantes.

Ao longo dos anos, no entanto, a área da Cartografia Tátil tem progredido e contribuído com mapas, maquetes e gráficos acessíveis para pessoas com deficiência visual, além de promover trocas de experiências entre os profissionais no mercado (Heerdt, *et al*, 2014).

Qualquer atividade realizada por meio da escrita em Braille geralmente requer que o professor tenha pelo menos uma noção básica para ensinar de forma a facilitar a comunicação e o aprendizado dos alunos com deficiência visual. Segundo o Ministério da Educação (MEC), todas as crianças a partir dos quatro anos devem ter acesso a uma máquina Braille, para que desde cedo possam se familiarizar e, ao longo do ensino, desenvolver habilidades e domínio.

No entanto, nem todas as instituições de ensino possuem máquinas Braille adaptadas e atualizadas, e um dos principais motivos para isso é o alto custo, resultando muitas vezes na utilização de uma máquina genérica conhecida como reglete, uma das primeiras criadas por Louis Braille (MEC, 1996).

Quando pensamos no ensino de química, vários recursos de materiais didáticos podem ser utilizados pelos professores em sala de aula inclusiva, tais como modelos atômicos, dinâmicas, experimentos, livros e outros. As representações de fórmulas, moléculas orgânicas, reações químicas e outros temas estudados também podem ser adaptadas com relevo e nas normas da grafia Química Braille (Lima, 2017).

3.4. O Ensino de Química e a adaptação de materiais

O ensino de química implica na transformação do conhecimento científico, conhecimento escolar, pesquisas sobre métodos didáticos, investigação e aperfeiçoamento e transposição didática.

Neste capítulo, serão apresentados recursos que podem apoiar alunos e professores no processo de ensino aprendizagem da Química, de forma que possamos ter conhecimento para que sejamos capazes de opinar e construir melhorias contínuas beneficiando os alunos com deficiência visual.

Para que os alunos com deficiência visual consigam compreender e realizar as atividades do currículo escolar, o papel do professor é explorar os sentidos da audição, tato e olfato, permitindo que esses alunos interajam com os fenômenos estudados. Dentre os materiais didáticos propostos, o livro "Química e Sociedade" (Santos e Mól, 2005), desenvolvido pela Universidade de Brasília, aborda temáticas que relacionam a química ao cotidiano dos alunos, como lixo, fontes de energia, água e outros temas, motivando o aluno e desenvolvendo o senso crítico.

É importante ressaltar que o livro "Química e Sociedade" foi selecionado pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que prevê a unificação de livros didáticos para todos os alunos da rede pública, sendo distribuído às escolas de ensino médio (Mól, *et al*, 2011). Essa iniciativa visa garantir acesso ao material didático de qualidade para todos os estudantes, incluindo aqueles com deficiência visual.

3.4.1. Adaptação do material didático

Para alunos com baixa visão, é comum utilizar fonte Arial, tamanho 18 e em negrito. No entanto, essa prática não é padronizada e sim adaptada conforme a necessidade de cada aluno, buscando sempre as melhores condições para atender suas necessidades.

Sugere-se a realização de alguns testes com alunos de baixa visão, imprimindo folhas com diferentes fontes e estilos, para identificar qual é mais adequada para cada aluno. Para alunos cegos, os textos devem ser transcritos para o Braille, utilizando todas as técnicas atualizadas para a execução dos textos (Legal, 2018).

Para a execução da transcrição em Braille, seguem alguns tópicos:

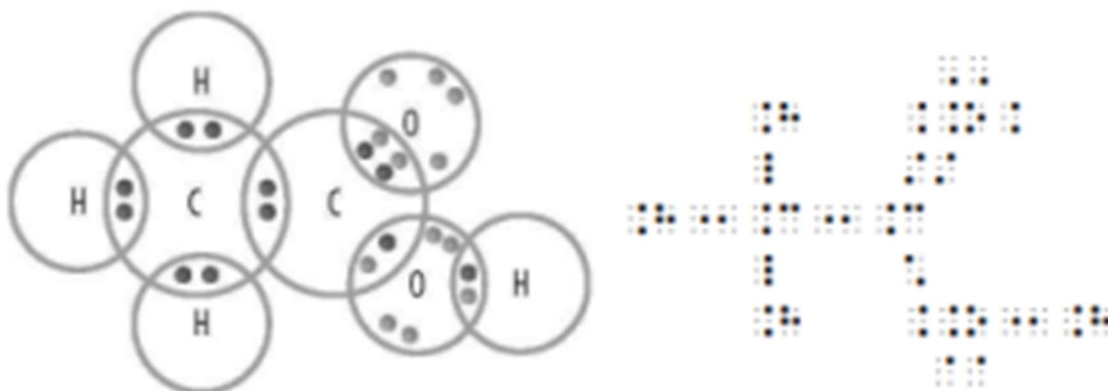
- Ter competência para transcrever os textos em Braille, incluindo o alfabeto, acentuação e contrações;
- Realizar a leitura do texto original antes de transcrevê-lo;
- Padronizar conforme as normas do Braille;
- Garantir que o texto transcrito preserve a mesma referência e ideia para ensinar aos alunos;
- Avaliar a necessidade de variar cor e tamanho das palavras;

- Separar títulos em negrito e subtítulos em linhas em branco;
- Realizar a revisão com pessoas cegas para facilitar o entendimento e garantir a qualidade do material.

3.4.2. Adaptação de imagem

Transcrever uma imagem de um livro em Braille requer alguns passos importantes. Primeiramente, é necessário analisar qual o objetivo da imagem e o que ela simboliza no contexto do texto em que está inserida. Em seguida, deve-se descrever a imagem de forma imparcial e objetiva, prestando atenção aos detalhes relevantes para que a descrição não fuja do contexto. É importante evitar ao máximo o aumento desnecessário da versão em Braille para que o material final seja acessível e de fácil compreensão para os alunos (FolhaDesp, 2017).

Figura 2: CH₃ COOH – ácido acético



Fonte: SANTOS e MÓL, 2005, p.214

3.4.3. Adaptação de reações químicas

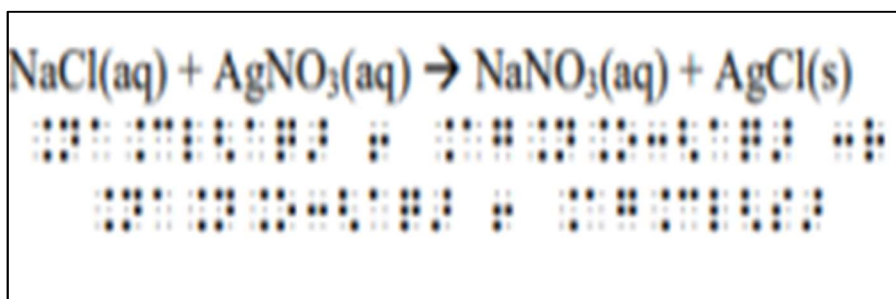
Em nível microscópico, os químicos utilizam teorias e modelos para descrever os fenômenos observados em nível macroscópico. Por exemplo, ao observar a formação de um precipitado pela mistura de soluções aquosas de nitrato de prata com cloreto de sódio, pode-se afirmar que o composto formado se constitui da ligação de íons de prata e íons de cloreto, resultando no sal de cloreto de prata, que é praticamente insolúvel em água (IENCI, 2016).

Comparado ao nível microscópico, que exige uma grande abstração e o uso de teorias para explicar comportamentos em diferentes condições, como a formação da

matéria e modelos de ligações químicas (IENCI, 2016).

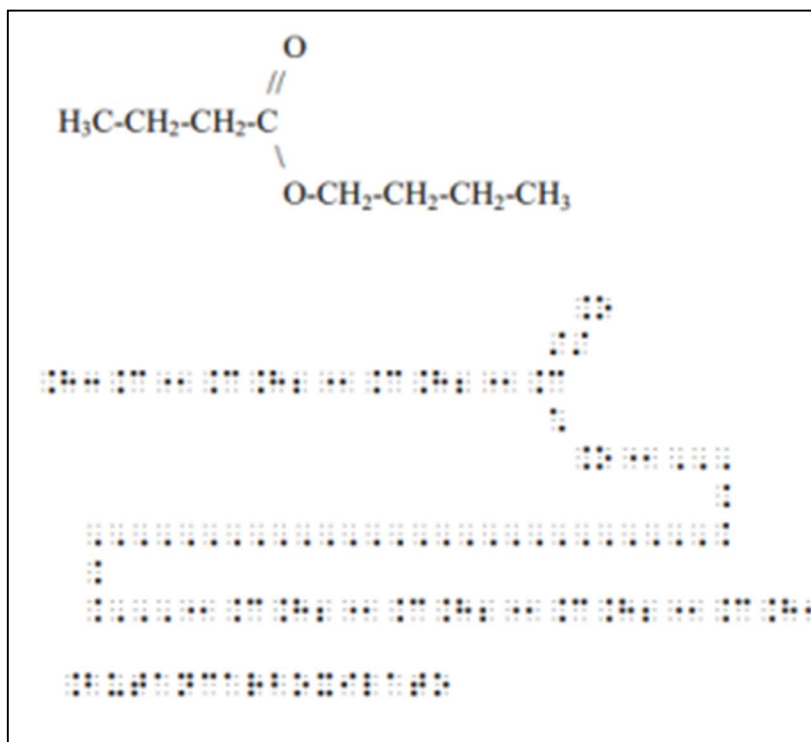
As reações, estruturas e ligações químicas fazem parte de uma linguagem comum entre os químicos. Por meio dessa linguagem, os profissionais da área são capazes de se comunicar tanto com outros químicos quanto com pessoas de outros meios, como profissionais não químicos. Uma equação química escrita no Brasil será a mesma que em qualquer outro lugar do mundo, como nos Estados Unidos, Amsterdã, entre outros. As transcrições conforme as figuras abaixo que respeitam a Grafia Química Braille.

Figura 3: Reação Química de um precipitado



Fonte: SANTOS e MÓL, 2005, p.214

Figura 4: Modelo de ligação química



Fonte: SANTOS e MÓL, 2005, p.214

3.4.4. Adaptação de tabela

Os conteúdos que envolvem tabelas, como a Tabela Periódica, representam um grande desafio na transcrição para Braille devido à sua complexidade. Nessas tabelas, pode haver símbolos, dados e elementos, formando uma linguagem puramente química repleta de informações essenciais para compreender as características e propriedades dos elementos químicos (Bogoni, 2021).

Com certeza, a importância da Tabela Periódica na química é incontestável. A Tabela Periódica é uma ferramenta essencial para o ensino de Química, tanto do ponto de vista teórico quanto experimental. Ela é uma presença constante no dia a dia de alunos e profissionais da química, sendo indispensável para a aquisição e aprofundamento do conhecimento nessa área.

A tabela periódica utiliza uma linguagem própria, com símbolos, códigos e convenções que os alunos devem reconhecer e empregar para compreender e interpretar os elementos químicos e suas propriedades. Assim, seu domínio é fundamental para o estudo e a prática da química, permitindo aos alunos uma melhor compreensão dos princípios fundamentais dessa ciência.

Em 2002, o Ministério da Educação (MEC) elaborou a Grafia Química Braille para uso no Brasil. Essa grafia permite a representação de substâncias, equações e estruturas moleculares em Braille, proporcionando autonomia aos alunos com deficiência visual. Além de representar símbolos, fórmulas e equações, a Grafia Química Braille também é capaz de representar estruturas moleculares de forma acessível.

Na Grafia Química Braille, os elementos da Tabela Periódica são representados por letras que correspondem à abreviação do nome em latim ou grego. Essas letras do alfabeto utilizadas permanecem padronizadas, facilitando a compreensão e o acesso dos alunos com deficiência visual aos conteúdos químicos (MEC, 2002).

Essa padronização das letras do alfabeto na Grafia Química Braille permite que os alunos com deficiência visual possam interpretar os símbolos dos elementos químicos de maneira consistente e compreensível.

Figura 5: Elementos Químicos transcritos no Sistema Comum.

a) C – carbono	
b) He – hélio	
c) Mg – magnésio	
d) Na – sódio	
e) O – oxigênio	
f) Po – polônio	
g) W – tungstênio	

Fonte: MEC/SECADI, p.20 (2017)

Normalmente o número atômico é representado pela letra Z, representando o número de prótons existentes no núcleo de átomos. Esse número atômico é padronizado, ficando subscrito ao lado esquerdo do símbolo do elemento químico na Tabela Periódica, conforme a figura 6 (MEC/SECAD, 2017).

Figura 6. Representação do Número Atômico

a) Fe

b) N₂

c) O₃

d) H₂O

e) H₂SO₄

f) Li₃PO₄

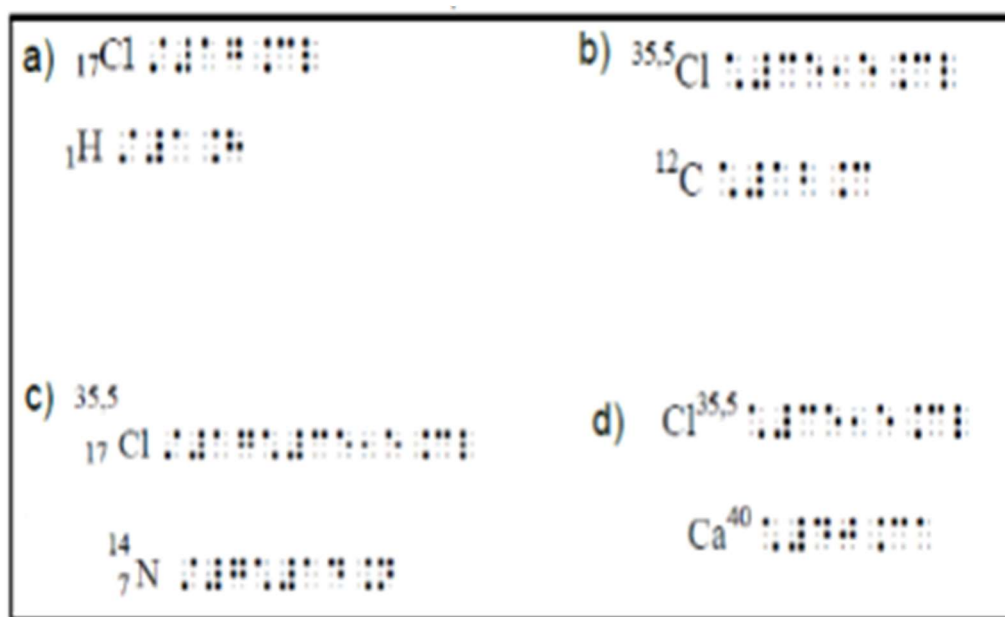
g) Al(OH)₃

Fonte: MEC/SECADI, p.21 (2017)

Na representação em Braille, a massa atômica, geralmente representada pela letra U, indica a medida em unidade de massa atômica padronizada e é localizada no

canto esquerdo, sobrescrita ao símbolo do elemento químico. No entanto, é importante diferenciar esse valor do número de massa, e para isso, são utilizados indicadores específicos. Por exemplo, o indicador (3 e 4) indica posição inferior e o indicador (1 e 6) indica posição superior. Esses indicadores são representados de forma específica na Grafia Química Braille, como ilustrado na Figura 7 mencionada (Bogoni, 2021).

Figura 7. Massa Atômica e Número Atômico dos Elementos Químicos da Tabela Periódica.



Fonte: MEC/SECADI, p.23 (2017)

Outro ponto a ser ressaltado é a transcrição de uma tabela de forma original, possuindo colunas e linhas. Na adaptação na grafia Braille dificultaria o entendimento do aluno cegos, além de aumentar a quantidade de caracteres e espaço na página (Bogoni, 2021).

Figura 8. Vista esquemática da tabela periódica em Braille.

Fonte: DEL SENT DA SILVA; STADLER, 2022

De acordo com Costa et al. (2016; p. 01) a abordagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é muito relevante quando se trata da criação de materiais didáticos inclusivos. Ao adotar princípios de DUA na concepção de materiais, os educadores podem garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou necessidades específicas, tenham acesso ao conteúdo de maneira eficaz.

Os materiais didáticos desenvolvidos com base no DUA são projetados para serem flexíveis, oferecendo múltiplas formas de representação do conteúdo, oportunidades variadas de engajamento e diferentes maneiras de expressão. Isso permite que os alunos possam escolher a forma que melhor se adapte às suas preferências individuais de aprendizagem.

Além disso, os materiais didáticos baseados no DUA promovem a acessibilidade, eliminando barreiras que possam dificultar o acesso ao conteúdo para alunos com deficiência. Isso pode incluir o uso de recursos multimídia, texto alternativo, legendas, tradução em Braille, entre outros, garantindo que todos os alunos tenham igualdade de oportunidades de aprendizagem.

Portanto, ao integrar os princípios do DUA na criação de materiais didáticos, os educadores podem promover uma educação mais inclusiva, atendendo às

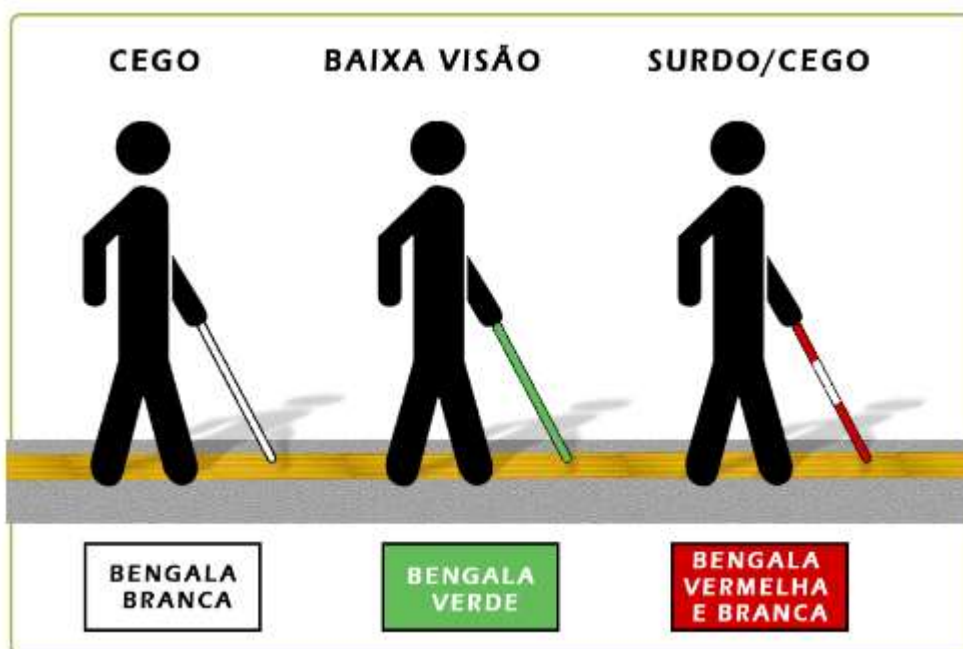
necessidades diversificadas de todos os alunos em sala de aula.

A NBR 9050 é de fato uma norma técnica crucial para garantir a acessibilidade e inclusão em espaços públicos e privados no Brasil. Sua evolução ao longo dos anos reflete uma compreensão mais abrangente das necessidades de diferentes grupos, não apenas pessoas com deficiência, mas também idosos, crianças e qualquer pessoa que possa ter dificuldades de locomoção ou percepção.

A inclusão de elementos como rampas, pisos táteis e sinalização em Braille não apenas beneficia pessoas com deficiência visual ou mobilidade reduzida, mas também idosos que podem ter dificuldades de locomoção, crianças que estão aprendendo a navegar pelo ambiente e qualquer pessoa que temporariamente ou permanentemente necessite de adaptações no espaço para se locomover com segurança e independência.

Essa abordagem ampla e inclusiva é fundamental para promover uma sociedade mais igualitária e garantir que todos tenham acesso aos espaços públicos e privados de forma digna e independente. (Oliveira; Nuerberg; Nunes, 2013 p. 423).

Figura 9. Como identificar o tipo de grau do deficiente visual através das cores de sua bengala



Fonte: JORNALRESGATE, 2021

A cor da bengala utilizada por uma pessoa com deficiência visual pode fornecer informações importantes sobre o grau de deficiência visual e outras características da pessoa. Aqui está um resumo dos tipos de bengala e o que cada cor representa:

I. Bengala Branca:

- Indicada para pessoas cegas.
- Utilizada globalmente para identificar pessoas com cegueira total ou severa deficiência visual.

II. Bengala Verde:

- Indicada para pessoas com baixa visão.
- Utilizada para alertar que a pessoa possui visão subnormal, ou seja, algum grau de visão residual, mas ainda significativa deficiência visual.

III. Bengala Vermelha e Branca (ou Bengala Branco e Vermelha):

- Indicada para pessoas surdocegas.
- A combinação das cores vermelho e branco é usada para indicar que a pessoa possui tanto deficiência visual quanto auditiva.

Essa padronização é essencial, pois facilita a comunicação e a prestação de assistência adequada, promovendo uma sociedade mais inclusiva e igualitária. Ao reconhecer rapidamente as necessidades específicas da pessoa com deficiência visual, é possível oferecer suporte de maneira eficiente e respeitosa, garantindo que todos possam acessar os espaços públicos e privados.

3.5. Recursos didáticos e o lúdico na sala de aula

A utilização e a combinação de diferentes recursos didáticos possibilitam ao docente criar estratégias pedagógicas que estimulam a participação, a interação e o engajamento dos alunos. Isso abre espaço para discussões e debates produtivos em sala de aula, enriquecendo não apenas o processo de ensino e aprendizagem, mas também desenvolvendo novas habilidades tanto profissionais quanto pessoais em cada aluno.

Levar o lúdico para a sala de aula, diferentemente da didática tradicional, significa ir além do quadro, dos livros e das explicações prontas. O lúdico é uma

ferramenta poderosa capaz de estimular os alunos a adquirirem novos conhecimentos de maneira envolvente e motivadora. Essa abordagem promove um ambiente de aprendizagem onde o professor auxilia na construção de conhecimentos mais complexos e significativos. Através do lúdico, os alunos são encorajados a explorar, experimentar e refletir, tornando o aprendizado uma experiência mais dinâmica e eficaz (Souza, 2007).

Castoldi e Polinarski (2009, p. 985) complementam que “[...] Com a utilização dos recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, faz dos alunos participantes do processo de aprendizagem”.

Trazer recursos didáticos e o lúdico para a sala de aula ainda não é suficiente quando tratamos do ensino inclusivo. Para um aluno com deficiência visual, há diversas questões que precisam ser trabalhadas, como a preparação do professor e do material didático para a aula. O aluno com deficiência visual não é menos capaz do que qualquer outro aluno no mesmo ambiente; ele apenas enfrenta barreiras inerentes à interação entre sua condição de vida e o ambiente em que vive.

Ao conhecer tais obstáculos relacionados à obtenção do ensino-aprendizagem, é possível propor soluções para essas questões. Por exemplo, uma das dificuldades que pessoas com deficiência visual enfrentam é a leitura de textos impressos. Além disso, há obstáculos relacionados à obtenção da informação contida em imagens e o acesso ao quadro, seja ele um quadro branco ou negro. Estas são algumas das barreiras atitudinais existentes entre o aluno com deficiência visual e seu processo de ensino-aprendizagem que, de acordo com Lima (2009), são questões que as pessoas com necessidades têm direito ao acesso.

Desde 1997, com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os HQ's (Histórias em Quadrinhos) foram reconhecidos como recurso educacional no Brasil. A utilização dos HQ's nos últimos anos tem permitido que pessoas de diferentes idades, culturas e classes sociais aprendam de forma simples e descontraída os mais complexos assuntos (Paiva, 2017).

Os HQ's, com sua combinação de imagens e textos, são capazes de tornar o aprendizado mais envolvente e acessível. Eles proporcionam uma maneira lúdica de abordar conteúdos diversos, facilitando a compreensão e retenção de informações. Além disso, os HQ's promovem a alfabetização visual e estimulam o interesse pela

leitura, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e criativo dos alunos (Paiva, 2017).

Nota-se que a construção das HQ's parte de uma sequência de cenários representativos, como: personagens, conteúdo balões de texto, onomatopeias, recordatórios e outros. Usando de uma linguagem simples e próxima aos leitores além de outras artes como o desenho em si, pinturas, fotografias e o próprio cinema (Duarte, 2018).

4. CONFEÇÃO DA HQ

A narrativa sobre Rani Prathes combina elementos de uma história de super-herói com um enfoque educacional, especialmente centrado na química e na tabela periódica.

Rani Prathes nasceu em 14 de outubro de 2006 em Porto Alegre, no Brasil. É uma estudante do ensino médio órfã de pai, vive com sua mãe Janeh e seu irmão Leonor. Rani foi mordida por uma formiga radioativa em uma feira científica e adquiriu habilidades de um inseto.

A estudante é capaz de voar, andar nas paredes e tetos e desenvolveu uma força que permite lançar e segurar objetos extremamente pesados. Buscando aperfeiçoar suas novas habilidades, Rani cria um traje de super-herói e como “Mulher-Formiga”, passa a atuar nas ruas de Porto Alegre. Porém, em uma noite, escuta barulhos de tiros vindo de uma rua esburacada com rampas inadequadas e travessias perigosas.

Ela lembra das dificuldades que enfrenta devido à deficiência visual e hesita em intervir. Justamente neste momento de indecisão, um vaga-lume aparece, brilhando intensamente. Ele comunica-se diretamente com Rani, incentivando-a a superar seu medo e enfrentar o perigo. Sentindo-se inspirada pela presença do vaga-lume, Rani decide agir.

Com uma combinação de coragem recém-descoberta e suas habilidades sobre-humanas, Rani vai até a origem dos tiros. Ela encontra um grupo de ladrões armados assaltando uma loja. Usando sua força e agilidade, Rani rapidamente desarma os criminosos e os amarra. A polícia chega em seguida e leva os bandidos presos.

Na manhã seguinte, Rani vai para a escola como de costume. Ao entrar na sala de aula, o professor de química abre a janela e, inesperadamente, o vaga-lume que a ajudou na noite anterior entra pela janela e pousa em sua carteira. Durante a aula, o professor começa a falar sobre a tabela periódica e pede para os alunos, incluindo Rani, apresentarem um trabalho sobre o tema. O vaga-lume, percebendo a dificuldade de Rani, se oferece para ajudar.

Vaga-lume: "O seu professor não sabe que você é cega? Está pedindo para

apresentar um trabalho de algo que você não pode ver? Eu vou lá falar com ele..."

Rani o segura pela mão e responde desabafando.

Rani: "Já estou acostumada."

Durante a apresentação, Rani e o vaga-lume iniciam uma jornada pelo mundo dos elementos químicos, fazendo várias descobertas e vivendo muitas aventuras. Eles introduzem o conceito da tabela periódica, destacando-a como a ferramenta mais preciosa para organizar as informações químicas. Sem ela, a química seria caótica, uma enorme confusão de informações aparentemente sem sentido.

Eles explicam que a tabela periódica é valiosa porque pode ser usada como uma ferramenta de previsão. Podemos prever muito sobre o comportamento químico de um elemento se soubermos onde ele está localizado na tabela periódica. Cada elemento é representado por um quadrado com um símbolo químico de uma ou duas letras. A maioria dos símbolos para os elementos vem de seus nomes em inglês, mas alguns vêm de outras línguas. Por exemplo, o símbolo para prata é Ag, da palavra *argentum* em latim, e o símbolo para chumbo é Pb, do latim *plumbum*. Acima do símbolo químico está o número atômico do elemento, e abaixo do símbolo estão o nome completo do elemento e sua massa atômica.

Rani continua atenta à explicação do vagalume, que continua a explicar que a maioria dos elementos são metais e podem ser encontrados no meio e à esquerda da tabela periódica. Os elementos metálicos são normalmente brilhantes e bons condutores de calor e eletricidade. Já os não metais são encontrados na parte superior direita da tabela periódica, exceto o Hidrogênio que fica do lado esquerdo. Esses elementos geralmente não são brilhantes e são maus condutores de calor e eletricidade. Entre os metais e não metais existe uma linha espessa formando degraus na tabela periódica. Os elementos encontrados em ambos os lados desses degraus são chamados de metaloides e têm propriedades intermediárias entre metais e não metais.

Os átomos são organizados em ordem crescente de números atômicos, da esquerda para a direita e de cima para baixo. Cada elemento tem seu número atômico único, que é o número de prótons no núcleo do átomo. Os dois grupos à extrema esquerda são os metais alcalinos e os metais alcalino-terrosos. Nos elementos desses grupos, os orbitais na camada externa do átomo estão sendo preenchidos. No extremo direito, há um bloco de seis colunas onde os elementos estão com suas camadas

orbitais P sendo preenchidas. Na extrema direita, estão os gases nobres, que têm conchas de valência completas.

No meio da tabela, há um bloco de 10 colunas, que são os metais de transição. Nestes elementos, as camadas orbitais D estão sendo preenchidas. Os asteriscos nos levam ao final da tabela periódica, onde se encontram duas linhas de quatorze colunas, os metais de transição interna, também conhecidos como lantanóides e actinóides. Esses elementos possuem conchas orbitais f sendo preenchidas.

Figura 10. Tabela Periódica em Braille

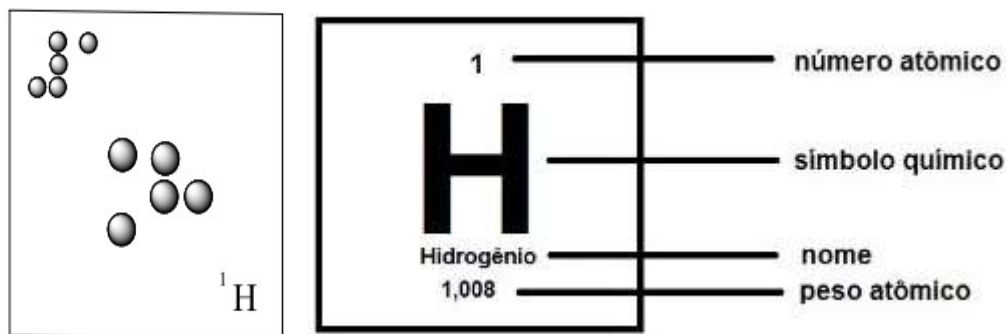
Fonte: Saldanha de Oliveira et.al, 2013.

À medida que Rani desliza seus dedos pela primeira vez sobre a tabela periódica adaptada em Braille, ela experimenta uma nova forma de explorar o mundo dos elementos químicos. Cada célula em Braille representa um elemento específico, permitindo que ela sinta as letras em relevo que formam os símbolos e nomes dos elementos.

Enquanto explora a tabela periódica, Rani pode sentir a textura das células em Braille que compõem cada elemento, absorvendo informações sobre seus símbolos,

números atômicos e até mesmo suas propriedades principais conforme o vagalume vai introduzindo-a nos conceitos primordiais.

Figura 11. Detalhe da tabela periódica, Braille e na linguagem tradicional, representando a célula correspondente ao elemento químico hidrogênio.



Fonte: Araújo de Sá, 2022

Figura 12. Facilitador de localização de um elemento químico.

1																	18					
1A																	0					
2																	13	14	15	16	17	
2A																	3A	4A	5A	6A	7A	
METAIS ALCALINOS	METAIS ALCALINOS TERROSOS		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	FAMÍLIA DO BORO	FAMÍLIA DO CARBONO	FAMÍLIA DO NITROGÊNIO	CALCOGÊNIOS	HALOGÊNIOS	GASES NOBRES				
		3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	11B	12B											
	METAIS DE TRANSIÇÃO																					
LANTANÍDEOS																						
ACTINÍDEOS																						

Fonte: Famílias da tabela periódica

Rani e seu amigo vagalume embarcaram em uma jornada pelo fascinante mundo dos elementos químicos. Decidiram começar pelo grupo dos metais alcalinos e seguir sua aventura através da tabela periódica, explorando cada grupo de elementos até chegar aos gases nobres. Cada parada revelaria segredos e histórias únicas de diferentes substâncias.

Primeira Parada: Metais Alcalinos (Grupo 1): Lítio (Li), Sódio (Na), Potássio (K), Rubídio (Rb), Césio (Cs), Frâncio (Fr)

- Elemento Sódio (Na)

Rani e o vagalume chegaram a uma paisagem vasta e brilhante, onde cristais de sal cobriam o solo. O vagalume explicou que esses cristais eram compostos de cloreto de sódio (NaCl), mais conhecido como sal de cozinha. O sódio, representado pelo símbolo Na, peso atômico 22,990 e número atômico 11, é um metal alcalino altamente reativo, especialmente com a água, produzindo hidróxido de sódio (NaOH) e gás hidrogênio (H₂) em uma reação vigorosa.

O vagalume explicou que o sódio é o sexto elemento mais abundante na Terra e é encontrado em grandes quantidades nos oceanos e em depósitos de sal. A extração do sódio mais conhecida é: Evaporação Solar, esse método utiliza a energia solar para evaporar a água do mar ou de lagos salgados, deixando para trás cristais de sal.

Segunda Parada: Metais Alcalinos Terrosos (Grupo 2): Berílio (Be), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Estrôncio (Sr), Bário (Ba), Rádío (Ra)

- Elemento Magnésio (Mg)

Rani e o vagalume pousaram em uma bela floresta onde árvores brilhavam com uma luz verde. O vagalume explicou que a clorofila, responsável por essa cor, continha magnésio, um elemento essencial para a vida vegetal. O magnésio, representado pelo símbolo Mg, peso atômico 24,305 e número atômico 12, é um metal alcalino terroso, brilhante e de coloração prateada. É o oitavo elemento mais abundante na crosta terrestre e o quarto no corpo humano, desempenhando um papel vital em muitas funções biológicas.

Terceira Parada: Família do Boro (Grupo 3): Boro (B), Alumínio (Al), Gálio (Ga), Índio (In), Tálío (Tl), Neônio (Nh)

- Elemento Alumínio (Al)

Rani e o vagalume chegaram a uma paisagem metálica brilhante, onde tudo parecia leve e resistente. O vagalume explicou que eles estavam rodeados de alumínio, representado pelo símbolo Al, peso atômico 26,982 e número atômico 13. O alumínio é o terceiro elemento mais abundante na crosta terrestre e o metal mais

abundante. É um excelente condutor de eletricidade e calor, sendo maleável e dúctil, o que permite sua utilização em diversas formas e aplicações.

Quarta Parada: Família do Carbono (Grupo 4): Carbono (C), Silício (Si), Germânio (Ge), Estanho (Sn), Chumbo (Pb), Fleróvio (Fl)

- Elemento Chumbo (Pb)

Rani e o vagalume chegaram a um ambiente sombrio e denso, onde objetos pesados e maciços estavam espalhados por toda parte. O vagalume explicou que eles estavam rodeados de chumbo, representado pelo símbolo Pb (do latim plumbum), peso atômico 207,2 e número atômico 82. O chumbo é um metal pesado, denso e maleável, conhecido por suas propriedades desde a antiguidade. O chumbo é tóxico e deve ser manuseado com cuidado para evitar envenenamento.

Quinta Parada: Família do Nitrogênio (Grupo 5): Nitrogênio (N), Fósforo (P), Arsênio (As), Antimônio (Sb), Bismuto (Bi), Moscovo (Mc)

- Elemento Fósforo (P)

Rani e o vagalume chegaram a uma floresta mágica, onde árvores e plantas brilhavam com uma luz suave e fosforescente. O vagalume explicou que eles estavam rodeados de fósforo, representado pelo símbolo P, peso atômico 30,974 e número atômico 15. O fósforo é um elemento essencial para a vida e possui várias formas alotrópicas, incluindo o fósforo branco, vermelho e negro.

Sexta Parada: Família dos Calcogênios (Grupo 6): Oxigênio (O), Enxofre (S), Selênio (Se), Telúrio (Te), Polônio (Po), Livermório (Lv)

- Elemento Enxofre (S)

O enxofre, representado pelo símbolo S, peso atômico 32,06 e número atômico 16 é um não-metal encontrado na natureza em várias formas, incluindo minerais como a pirita (FeS_2) e como componente essencial de muitos compostos orgânicos. Este elemento desempenha papéis importantes tanto na biologia quanto na indústria, sendo conhecido por suas diversas formas alotrópicas e por suas propriedades reativas.

Sétima Parada: Família Halogênio (Grupo 7): flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br), iodo (I), astato (At) e tenessino (Ts).

- Elemento Cloro (Cl)

Rani e o Vagalume chegaram à sétima parada de sua jornada pelos elementos químicos. O cloro é um elemento químico, representado pelo símbolo Cl, peso atômico 35,45 e número atômico 17; altamente reativo e corrosivo, encontrado principalmente na forma de gás diatômico (Cl_2) à temperatura ambiente. É essencial em várias aplicações industriais e possui um papel crucial na purificação da água e na produção de muitos compostos químicos. O cloro é encontrado na natureza principalmente em forma de cloreto (como NaCl, cloreto de sódio) em águas salgadas e minerais. É produzido comercialmente através da eletrólise do cloreto de sódio (processo de cloro-álcali). Durante a Primeira Guerra Mundial, o cloro foi utilizado como arma química, destacando sua toxicidade e seu potencial devastador.

Oitava Parada: Família dos Gases Nobres (Grupo 8): hélio (He), neônio (Ne), argônio (Ar), criptônio (Kr), xenônio (Xe), radônio (Rn) e oganessônio (Og).

- Elemento Criptônio (Kr)

Rani e o Vagalume agora se aventuram na exploração do criptônio, o elemento fictício que na cultura popular é conhecido como a kriptonita do Super-Homem. Criptônio representado pelo símbolo Kr, peso atômico 83,798 e número atômico 36. A radiação do criptônio enfraquece e pode até mesmo ser fatal para o Super-Homem. Na realidade, o criptônio é um dos gases nobres menos abundantes na atmosfera terrestre, representando apenas cerca de 1 ppm (partes por milhão) do ar atmosférico.

Rani e o Vagalume finalmente concluíram sua jornada pelo mundo dos elementos químicos, explorando desde os metais alcalinos até os gases nobres. Ao retornarem para sua classe, Rani se preparou para compartilhar tudo o que havia aprendido com seu amigo vagalume e com as experiências únicas que tiveram ao longo de sua jornada.

Ao concluir sua apresentação, Rani foi calorosamente aplaudida por seus colegas e reconhecida por seu trabalho espetacular em compartilhar conhecimento e inspirar outros com sua jornada pelos elementos químicos. Sua jornada não apenas enriqueceu seu próprio entendimento, mas também inspirou aqueles ao seu redor a explorar e apreciar a beleza e a importância da química e dos elementos que compõem nosso mundo.

Para facilitar o aprendizado da tabela periódica, um dos princípios básicos da educação em química, adotou-se como critério a inclusão de alunos com deficiência visual. Utilizando histórias em quadrinhos, os alunos se engajam no estudo e compreendem que é possível aprender química mesmo com limitações visuais, desde que haja materiais adaptados e professores capacitados para essa realidade (Araújo de Sá, 2022).

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que muitos alunos enfrentam dificuldades em se conectar com a química, seja pela falta de compreensão de sua importância ou pela dificuldade em relacioná-la ao seu cotidiano. Essa questão é ainda mais desafiadora para alunos com necessidades especiais, como os com deficiência visual, devido à falta de recursos adequados e à necessidade de um ensino adaptado e inclusivo.

Neste trabalho a ideia de utilizar histórias em quadrinhos como instrumento de didática alternativa. Esse formato pode tornar os conceitos químicos mais acessíveis e interessantes, proporcionando uma maneira visual e narrativa de aprender. Além disso, a abordagem criativa pode ajudar os alunos a se engajar mais com o conteúdo, ao mesmo tempo em que facilita a compreensão e a aplicação dos conceitos no contexto do dia a dia.

É fundamental que escolas e educadores estejam preparados para oferecer suporte adequado a todos os alunos. Isso inclui não apenas o uso de materiais adaptados, como as histórias em quadrinhos em Braille, mas também a sensibilização e o combate ao preconceito dentro e fora da sala de aula.

Portanto, ao utilizar histórias em quadrinhos como recurso educacional, é possível criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo, onde todos os alunos têm a oportunidade de se envolver de maneira significativa com o conteúdo de química. Afinal, aprender química não precisa ser apenas educativo, mas também divertido e relevante para a vida dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO DE SÁ, Vitória Magalhães. Ensino Inclusivo da Tabela Periódica Química à alunos com Deficiência Visual. Universidade de Brasília Instituto de Química, Brasília –Distrito Federal, 2022. Disponível em:

https://bdm.unb.br/bitstream/10483/34684/1/2022_VitoriaMagalhaesAraujodeSa_tcc.pdf. Acesso em: 15 junho 2024.

AMARAL, Carmem Lúcia Costa; TAVARES, Altair Pereira. A utilização de Histórias e Quadrinhos no ensino de química: um mapeamento da produção científica nos ENPEC (período 2011-2019). p. 1 – 11. (Congresso Internacional de Educação e Tecnologia) –Ciet Enped,2020. Disponível em:

<https://www.acheconcursos.com.br/noticias/normas-abnt-2024-fonte-alinhamento-margens-citacoes-65759>. Acesso em: 22 junho 2024.

BRASIL. MEC. Lei das Diretrizes e bases da Educação. Brasília: LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais.

Acessado em: 22 junho 2024

BOGONI, Isabela Borges. A construção de material didático para o ensino de química de deficientes visuais: utilização De Cartões Como Instrumento Para O Estudo De Tabela Periódica. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/22468>. Acesso em: 22 junho 2024

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de Recursos didático pedagógicos na motivação da aprendizagem. Tese (Pós-Graduação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Ponta Grossa, 2009.

Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursosdidatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>. Acessado em: 12 maio 2024.

COSTA, Franciellen Rodrigues da Silva; CAMARGO, Sérgio; Silva, Camila Silveira da. A mobilização de saberes a partir do uso de diferentes materiais didáticos no contexto do PIBID. ACTIO: Docência em Ciências, Curitiba, PR, v.3, n. 1, p. 91-114, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6864>. Acesso em: 22 junho 2024

CRÓS, Chimênia Xavier; MATARUNA, Leonardo; FILHO, Ciro Winckler De Oliveira; ALMEIDA, José Júlio Gavião. Classificações da deficiência visual: compreendendo conceitos esportivos, educacionais, médicos e legais. Efdeportes, Buenos Aires, v. 10, p. 1 – 6, fevereiro 2006. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/28105968_Classificacoes_da_deficiencia_visual_compreendendo_conceitos_esportivos_educacionais_medicos_e_legais.

Acessado em: 22 junho 2024

FÁVERO, OSMAR et al. Tornar a educação inclusiva. UNESCO, p. 217, 2009. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000184683>. Acessado em: 10 junho 2024

FONTELLES, Mauro José *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Rev. Para. Med**, [s. l], p. 1-8, set. 2009. [S.L.]. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>. Acesso em: 05 maio 2024.

CASTILHO, Rubens. Famílias da tabela periódica. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/familias-da-tabela-periodica/>. Acessado em: 10 maio 2024

FOLHADESP. Educação inclusiva é positiva para todos. v.24, fevereiro 2017. Disponível em: <https://www.institutounibanco.org.br/aprendizagem-em-foco/24/>. Acessado em: 10 junho 2024

HEERDT, Bettina. Saberes docentes: Gênero, Natureza da ciência e Educação Científica. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: <https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/08/HEERDT-Bettina.pdf>. Acessado em: 04 maio 2024.

Investigações em Ensino de Ciências (IENCI). Porto Alegre: Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo. 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/about/editorialTeam>. Acessado em: 22 junho 2024

IBGE aponta que mais de 6 milhões de pessoas têm deficiência visual no Brasil. Disponível em: <https://www.univali.br/noticias/Paginas/ibge-aponta-que-mais-de-6-milhoes-de-pessoas-tem-deficiencia-visual-no-brasil.aspx>. Acessado em: 10 junho 2024

IBGE, Censo Demográfico. Acessibilidade para todos. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/acessibilidade-para-todos-luigi-jord%C3%A2nio/>. Acesso em: 23 junho 2024.

JORNAL RESGATE. Nova lei no ES amplia inclusão de pessoas com deficiência visual no comércio. • Jornal Resgate. Outubro, 2021 Disponível em: <https://www.jornalresgate.com/nova-lei-no-es-amplia-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia-visual-no-comercio/>. Acessado em: 22 junho 2024.

LEGAL, Bengala. Deficiência visual: a cegueira e a baixa visão. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, NEDESP - Núcleo de Educação Especial, 2018. Disponível em: <http://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/deficiencia-visual-a-cegueira-e-a-baixa-visao>. Acesso em: 15 junho 2024.

LIMA, Francisco José; LIMA, Rosangela. O DIREITO DAS CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL À ÁUDIO- DESCRIÇÃO. Disponível em: <https://www.cress-ac.org.br/site/wp-content/uploads/2019/04/O-direito-das-crian%C3%A7as-com->

[defici%C3%Aancia-visual-%C3%A0-%C3%A1udio-descri%C3%A7%C3%A3o.pdf](#).

Acesso em: 22 junho 2024.

LIMA, Bruna Tayane. Proposta de Química Orgânica para alunos com deficiência visual: Desenhando prática pedagógica inclusiva. 2017. 172f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em:

<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3004>. Acessado em: 22 junho 2024

LIMA, Bruna Tayane Da Silva. O ensino de química na percepção de alunos cegos: desenhando a inclusão no ensino médio. Pernambuco, 2019. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook2/PROPOSTA_EV127_MD4_ID13917_01102019153021.pdf. Acessado em: 22 junho 2024

DEL SENT DA SILVA, Grazielle; STADLER, João Paulo. Proposta de uma Tabela Periódica adaptada com vistas à acessibilidade de estudantes com deficiência visual: um recurso didático para o ensino inclusivo. Revista Insignare Scientia, v. 5, n. 3, p. 409–430, 29 jul. 2022. Disponível em:

[file:///C:/Users/jumioto/Downloads/12885-Texto%20do%20artigo-50725-2-10-20220819%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jumioto/Downloads/12885-Texto%20do%20artigo-50725-2-10-20220819%20(1).pdf). Acessado em: 19 junho 2024

DUARTE, Ana Luiza Rochefort de Almeida. Elaboração de roteiro áudio descritivo de história em quadrinhos para o ensino de biologia a alunos com deficiência visual. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Biológicas Licenciatura), Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/16875/1/21508781.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

Melo Oliveira, Cassandra, Nuernberg, Adriano Henrique, Sancineto da Silva Nunes Carlos Henrique. Desenho universal e avaliação psicológica na perspectiva dos direitos humanos. Avaliação Psicológica. 2013, v.12, p.421-428. ISSN: 1677-0471. Disponível: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=335030096017>. Acesso em: 25 maio 2024

MENEZES, Eloilla Mirtes da Costa. O papel do professor no processo de inclusão.

2012. 70 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia), Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/4917>. Acessado em: 22 junho 2024

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (MEC/SECAD). GRAFIA QUÍMICA BRAILLE PARA USO NO BRASIL. ed.3, Brasília, Distrito Federal, 2017. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=74021-quimica-braille-para-uso-no-brasil-pdf&category_slug=outubro-2017-pdf&Itemid=30192. Acessado em: 22 junho 2024

MÓL, Gerson De Souza; MOTA, Maria Gloria Batista ; PERNAMBUCO, Mônica Porciúncula ; RAPOSO, Patrícia Neves; BARBOSA, Paula Márcia. Grafia Química Braille para Uso no Brasil. 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2011. 54 p. ISBN . Educação Especial. 2. Grafia Química Braille. 3. Braille. I. Título. Disponível em:

<https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/livros-em-braille-1/o-sistema-braille-arquivos/grafia-quimica-braille-para-uso-no-brasil-pdf.pdf>. Acessado em: 22 junho 2024

PAIVA, Fábio da Silva. História em quadrinhos e a Influência na educação dos leitores: os exemplos de Batman e Superman. Universidade Federal de Pernambuco, 2017. Disponível em: https://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anaais17/txtcompletos/sem16/COLE_2676.pdf. Acessado em: 09 maio 2024

PETSI, POR. Tecnologia assistiva: a tecnologia a favor da acessibilidade e inclusão. Disponível em: <https://www.each.usp.br/petsi/jornal/?p=2844>. Acessado em 22 junho 2024.

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. 2010. 158 f., Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/8469?mode=full>. Acesso em: 22 junho 2024

VILELA RIBEIRO, Eveline Borges; BENITTE, Anna Maria Canavarro. A alfabetização científica e educação inclusiva no discurso de professores formadores de professores de ciências. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Química, Samambaia, Goiânia, Goiás. Ciência Educação, v. 19, n. 3, p. 781–794, 1 janeiro 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/qc7qBX6QPzHvBvPKpr5pJ5w/>. Acessado em: 22 junho 2024

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. Ed. Científico Técnica, Ciudad de la Habana, Cuba, 1987.

SALDANHA DE OLIVEIRA, Juliete; FENNER, Herton; ROSENIAIM, Helmoz Alppelt; PIZON, Chausa dos Santos. ENSINO DE QUÍMICA INCLUSIVO: TABELA PERIÓDICA ADAPTADA A DEFICIENTES VISUAIS. Experiências em Ensino de Ciências v.8, p. 1 - 9, 2013. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID208/v8_n2_a2013.pdf. Acessado em: 14 junho 2024

SANTOS, Wildson L. P.; MÓL, Gerson S. et al. Química e Sociedade. São Paulo: Nova Geração, v. 3, 128 p, 2003. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/39123207.pdf>. Acessado em: 01 maio 2024

SANTANA, Otacílio Antunes. Ensino de ciências em Braille com histórias em quadrinhos roteirizados por cegos. Universidade Federal de Pernambuco. Linhas Críticas, Brasília, Distrito Federal, v. 20, n. 43, p. 711–734, set/dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4415/4029>. Acessado em: 20 junho 2024

SANTOS, Miralva Jesus. A escolarização do aluno com deficiência visual e sua experiência educacional. Dissertação (Mestrado e Doutorado da Faculdade de

Educação). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/10613/1/Miralva%20dos%20Santos>. Acesso em: 22 junho 2024.

SERRANO, Jorge Manuel de Melo. Percursos e práticas para uma escola inclusiva. Uminho.pt, 21 março 2005. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/6981>. Acessado em: 03 junho 2024

SOUZA, Salete Eduardo. O USO DE RECURSOS DIDATICOS NO ENSINO ESCOLAR. v. 11(2), 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acessado em: 15 maio 2024.

SILVA, Ivanir Gomes da. O espaço e o ambiente escolar como elementos de mediação para o desenvolvimento dos sujeitos com deficiência. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Estado e Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Parana, Cascavel, 2014. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/884>. Acesso em 22 junho 2024

APÊNDICE

HQ Tabela Periódica

[https://issuu.com/quemesoraya/docs/tabela_peri_dica - hq](https://issuu.com/quemesoraya/docs/tabela_peri_dica_-_hq)

(arquivo temporário até a publicação da versão final)

Link de acesso à HQ completa no formato que foi apresentada a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso. A versão final será publicada em nome da autora.

Contato para solicitar a versão final: juliana.miotto@unesp.br