

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

DAIANE SOARES PORTO GARCIA

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA INCLUSÃO DE ALUNOS
COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA**

**Bagé
2022**

DAIANE SOARES PORTO GARCIA

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA INCLUSÃO DE ALUNOS
COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientadora: Amélia Rota Borges de Bastos

Coorientadora: Márcia Von Frühauf Firme

**Bagé
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G216t Garcia, Daiane Soares Porto

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA INCLUSÃO DE
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE
REVISÃO SISTEMÁTICA / Daiane Soares Porto Garcia.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, QUÍMICA, 2022.

"Orientação: Amélia Rota Borges de Bastos".

1. Tecnologia da Informação e Comunicação. 2. Inclusão. 3.
Ensino de Química. 4. Tecnologia Assistiva. I. Título.

DAIANE SOARES PORTO GARCIA

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA INCLUSÃO DE ALUNOS
COM DEFICIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO DE REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Dissertação defendida e aprovada em: 15 de agosto de 2022

Banca examinadora:

Prof.Dra. Amélia Rota Borges de Bastos

Orientador

UNIPAMPA

Prof.Dra. Márcia von Frühauf Firme

Co-Orientador

UNIPAMPA

Prof. Dra Francéli Brizolla

UNIPAMPA

Prof. Dra . Fabiana Cristina Missau



Assinado eletronicamente por **AMELIA ROTA BORGES DE BASTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/11/2023, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIA VON FRUHAUF FIRME, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/11/2023, às 15:55, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FABIANA CRISTINA MISSAU, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/11/2023, às 22:57, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FRANCELI BRIZOLLA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/11/2023, às 10:05, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirmer&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1294752** e o código CRC **F0F61055**.

Criado por ameliabastos, versão 3 por ameliabastos em 08/11/2023 15:51:53.

AGRADECIMENTO

À Deus, por ser meu refúgio e fortaleza, a quem atribuo toda força, persistência, sabedoria e coragem para enfrentar os desafios de todos os dias.

Às queridas professoras: Márcia Firme, Fabiana Missau, Dulce Voss e Renata Lindemann, que foram minha inspiração e exemplo durante meu processo de aprendizagem nesta instituição.

À minha orientadora, querida professora Amélia, por ter dedicado seu tempo e carinho ao me orientar durante a escrita deste trabalho. Agradeço também pelo tempo em que estive participando como bolsista PIBID e após como orientanda, no Núcleo de Estudos em Inclusão (NEI), o qual me despertou o amor pela educação inclusiva e produção de recursos acessíveis ao ensino.

À minha querida coorientadora, prof^a Márcia, por todo carinho e dedicação que tens ao ensinar, e por todas as componentes que passamos juntas nesta trajetória, a qual me deixaram maravilhosas lembranças.

À colega e amiga Janimar, que esteve presente em vários momentos importantes nessa graduação. Agradeço pela amizade, incentivo e parceria em todos os momentos.

À minha família... Mãe, filhos, sobrinhas, por estarem presentes nos momentos que precisei de ajuda para chegar até aqui e por todo apoio e incentivo.

À minha ex-sogra, Marta Lúcia, a qual não se encontra mais entre nós, porém esteve presente no início de minha trajetória na graduação, apoiando e incentivando em todos os momentos.

À minha querida sobrinha Mariane, que além de ter sido babá voluntária de meus filhos, sempre festejou comigo todas as conquistas até aqui.

Às minhas amigas Flora e Raquel, as quais são como irmãs, estiveram presentes em vários momentos, dando-me força nesta caminhada.

“A inclusão acontece quando se aprende com as diferenças, e não com as igualdades”.

Paulo Freire

RESUMO

O estudo, do tipo revisão sistemática, buscou refletir sobre o Ensino de Química na perspectiva inclusiva a partir dos recursos de tecnologia da informação e comunicação e tecnologia assistiva. Este trabalho desenvolveu-se no período de novembro de 2021 a julho de 2022. A coleta de dados foi realizada em periódicos do portal Capes e Google Acadêmico e eventos científicos, tais como, ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), EDEQ (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química), SBQ (Sociedade Brasileira de Química) e na revista QNEsc (Química Nova na Escola), envolvendo um recorte temporal entre os anos de 2016 a 2021. Os resultados da investigação demonstraram a recenticidade do tema no âmbito do ensino de química. Os trabalhos identificados sobre a temática em investigação envolvem softwares, aplicativos, recursos de áudio e vídeo, entre outros. Dentre estes recursos, o que mostrou-se em maior número, são os aplicativos de celular. A maior parte dos recursos tem como objetivo o trabalho com alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com hiperatividade (TDAH), Dislexia e Deficiência Intelectual (DI).

Palavras-chave: Tecnologia da informação e comunicação. Inclusão. Ensino de química. Tecnologia assistiva.

ABSTRACT

The study, of the systematic review type, sought to reflect on the teaching of chemistry from an inclusive perspective based on information and communication technology resources and assistive technology. This work was developed in the period November 2021 to July 2022. Data collection was carried out in journals of the Capes portal and Google Scholar and scientific events, such as ENEQ (National Meeting of Chemistry Teaching), EDEQ (Meeting of Debates on the Teaching of Chemistry), SBQ (Brazilian Society of Chemistry) and the magazine QNEsc (Química Nova na Escola), involving a time frame between the years 2016 and 2021. The results of the investigation demonstrated the recentness of the theme within the scope of chemistry teaching. The identified works on the theme under investigation involve software, applications, audio and video resources, among others. Among these resources, cell phone applications have shown to be the most common. Most of the resources aim to work with students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), Dyslexia, and Intellectual Disability (ID).

Keywords: Information and Communication Technology. Inclusion. Chemistry teaching. Assistive technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Descrição das etapas do processo de revisão sistemática	27
Figura 2 – Portal da capes, local de busca do acervo de periódicos	29
Figura 3 – Site da SBQ, local de acesso aos anais da RASBQ	30
Figura 4 – Aluno com Deficiência Visual utilizando a Tabela Periódica Interativa	43
Figura 5 – Tabela Periódica Interativa (TPI)	44
Figura 6 – Aplicativo “Monte um átomo”	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perguntas utilizadas na pesquisa	28
Quadro 2 – Distribuição dos trabalhos selecionados por local de busca	32
Quadro 3 – Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.	33
Quadro 4 – Tipos de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação utilizados na prática de inclusão no ensino de química.	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação	39
Gráfico 2 – Distribuição de recursos encontrados por deficiência	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE - Atendimento Educacional Especializado

DI - Deficiência Intelectual

DV - Deficiência Visual

EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química

LBI - Lei Brasileira de Inclusão

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência

QNEsc - Química Nova na Escola

RASBQ - Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

SBQ - Sociedade Brasileira de Química

SD - Síndrome de Down

TA - Tecnologia Assistiva

TDAH - Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

TEA - Transtorno do Espectro Autista

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TPI - Tabela Periódica Interativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA	16
2.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA (TA)	18
2.3 As TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE QUÍMICA	21
2.4 O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA	23
3 METODOLOGIA	26
3.1 DEFINIÇÃO DA PERGUNTA CIENTÍFICA	27
3.2 BASE DE DADOS	28
3.3 ESTRATÉGIAS DE BUSCA	28
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	30
4 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com deficiência no ensino de química tem provocado inúmeras discussões. Dentre elas, a possibilidade (ou não) do ensino desse campo epistêmico para alunos com deficiência, haja visto, suas características abstratas. (CAMARGO; GERALDO; VERASZTO, 2021; MÓL; ARENARE, 2020).

Para Benite e colaboradores (2014, p. 62), a inclusão desse alunado implica na “[...]reestruturação dos sistemas de ensino a partir da qualificação (capacitação) dos professores, viabilizando a reorganização escolar de modo a assegurar aos alunos as condições de acesso e principalmente de permanência, com sucesso, nas classes regulares.”

Além disso, as metodologias de ensino utilizadas pelo professor têm um papel fundamental nesse processo. A busca de novas ferramentas de ensino são essenciais para facilitar o processo de ensino e aprendizagem e promover a inclusão em sala de aula. (MÓL; ARENARE, 2020).

Somado às ideias dos autores supracitados, ao longo da minha formação na graduação, ao participar de projetos de inclusão no PIBID Química Inclusão, pude perceber as dificuldades das escolas para trabalhar com alunos com deficiência. Dentre elas, a falta de um planejamento acessível, responsivo às características dos estudantes e a escassez de materiais acessíveis ao ensino.

Diante do exposto, sabendo-se das dificuldades relacionadas ao ensino de química para alunos com deficiência, oriundas da falta de conhecimento sobre materiais acessíveis e estratégias de ensino que possam atender a todos os alunos, trago o seguinte objetivo de investigação:

Refletir sobre o Ensino de Química na perspectiva inclusiva a partir dos recursos de tecnologia da informação e comunicação e tecnologia assistiva.

Nesse sentido tem-se como objetivos específicos:

- Investigar como as tecnologias da informação e comunicação (TIC) têm contribuído para a inclusão de alunos com deficiência no ensino de Química;
- Identificar quais recursos tecnológicos existem, para quais conteúdos fazem mediação e quais deficiências atendem;
- Verificar a existência de colaborações das TIC como tecnologias assistivas para esse alunado.

Como balizas da investigação, busca-se discutir conceitos como, a educação inclusiva, tecnologias assistivas, as TIC no ensino e o ensino de química na perspectiva inclusiva.

A pesquisa, será levada a cabo por meio de um estudo de revisão sistemática.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Educação Inclusiva

A educação inclusiva está associada a um conjunto de ações que visam assegurar o acesso e permanência de todos os alunos na escola (BASTOS, 2009). Estas ações estão dispostas em alguns documentos importantes, tais como: Conferência Mundial sobre Educação para Todos (TAILÂNDIA, 1990), Declaração de Salamanca (SALAMANCA, 1994) e a Política Nacional De Educação Especial Na Perspectiva Da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008).

Tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade da educação básica e torná-la acessível a todos, a Conferência Mundial sobre Educação para Todos (1990), traz os seguintes objetivos:

Universalizar o acesso à educação e promover a equidade:

A educação básica deve ser proporcionada a todas as crianças, jovens e adultos. Para tanto, é necessário universalizá-la e melhorar sua qualidade, bem como tomar medidas efetivas para reduzir as desigualdades.

Para que a educação básica se torne equitativa, é mister oferecer a todas as crianças, jovens e adultos, a oportunidade de alcançar e manter um padrão mínimo de qualidade da aprendizagem (1990, p. 3);

As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo (1990, p. 7);

Reafirmando o compromisso com a educação, em defesa de um ensino ministrado em escolas regulares para todos os alunos, com e sem deficiência, a Declaração de Salamanca (1994), proclamou que:

- todas as crianças têm o direito fundamental à educação e deve ter a oportunidade de conseguir e manter um nível aceitável de aprendizagem,
- cada criança tem características, interesses, capacidades e necessidades de aprendizagem que lhe são próprias,
- os sistemas de educação devem ser planejados e os programas educativos implementados tendo em vista a vasta diversidade destas características e necessidades,
- as crianças e jovens com necessidades educativas especiais devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através duma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades,
- as escolas regulares, seguindo esta orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos; além disso, proporcionam uma

educação adequada à maioria das crianças e promovem a eficiência, numa óptima relação custo-qualidade, de todo o sistema educativo (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p. 10).

Além disso, a Declaração de Salamanca, propõe que sejam criadas leis ou políticas que assegurem a permanência de alunos com e sem deficiência nas escolas comuns, bem como, a criação de programas de formação inicial e continuada de professores com vistas à educação inclusiva.

Neste contexto, considerando a proposição citada acima, em 2008 foi apresentada a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, que trouxe como objetivo:

assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008, p. 14).

Um outro ponto importante ressaltado pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, é o Atendimento Educacional Especializado (AEE), onde expõe que:

O atendimento educacional especializado identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos alunos com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela (BRASIL, 2008, p. 16).

Sobre o AEE, Benite *et al.* (2016, p. 2) afirmam que:

Tal atendimento ocorre na própria escola, isso porque as necessidades educacionais específicas dos alunos devem ser discutidas em conjunto, pelos professores das disciplinas e da educação especial, objetivando a manutenção desses alunos num ambiente comum a todos e com ensino de qualidade (BENITE *et al.*, 2016, p. 2).

Neste item, apresentamos alguns objetivos e aspectos legais referentes à educação inclusiva e na sequência discorreremos sobre Tecnologia Assistiva.

2.2 Tecnologia Assistiva (TA)

As tecnologias assistivas (TA), segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), conceitua-se como:

[...] 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 (CAT, ATA DA REUNIÃO VII, 2007, p. 3).

A Lei Brasileira de Inclusão - LBI, Lei n.º 13.146/2015, prevê, no artigo 74, o direito de acesso às tecnologias assistivas. Segundo a LBI: “É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida” (BRASIL, 2015, p. 35).

A recusa das tecnologias assistivas de acordo com a necessidade do usuário com deficiência constitui crime de discriminação previsto no artigo 4º, parágrafo 1º da LBI, o qual expõe que:

Considera-se discriminação em razão da deficiência toda forma de distinção, restrição ou exclusão, por ação ou omissão, que tenha o propósito ou o efeito de prejudicar, impedir ou anular o reconhecimento ou o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais de pessoa com deficiência, incluindo a recusa de adaptações razoáveis e de fornecimento de tecnologias assistivas (BRASIL, 2015, p. 2).

Os recursos e serviços em TA são classificados, segundo Bersch (2017), em:

1. Auxílios para a vida diária e vida prática

Materiais e produtos que favorecem desempenho autônomo e independente em tarefas rotineiras ou facilitam o cuidado de pessoas em situação de dependência de auxílio, nas atividades como se alimentar, cozinhar, vestir-se, tomar banho e executar necessidades pessoais. São exemplos os talheres modificados, suportes para utensílios domésticos, roupas desenhadas para facilitar o vestir e despir, abotoadores, velcro, recursos para transferência, barras de apoio, etc.

2. Comunicação Aumentativa e Alternativa

Destinada a atender pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre sua necessidade comunicativa e sua habilidade em falar, escrever e/ou compreender. Recursos como as pranchas de comunicação, construídas com simbologia gráfica (BLISS, PCS e outros), letras ou

palavras escritas, são utilizados pelo usuário da CAA para expressar suas questões, desejos, sentimentos, entendimentos. A alta tecnologia dos vocalizadores (pranchas com produção de voz) ou o computador com softwares específicos e pranchas dinâmicas em computadores tipo tablets, garantem grande eficiência à função comunicativa.

3. Recursos de acessibilidade ao computador

Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Inclui dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis).

São exemplos de dispositivos de entrada os teclados modificados, os teclados virtuais com varredura, mouses especiais e acionadores diversos, software de reconhecimento de voz, dispositivos apontadores que valorizam movimento de cabeça, movimento de olhos, ondas cerebrais (pensamento), órteses e ponteiras para digitação, entre outros.

Como dispositivos de saída podemos citar softwares leitores de tela, software para ajustes de cores e tamanhos das informações (efeito lupa), os softwares leitores de texto impresso (OCR), impressoras braile e linha braile, impressão em relevo, entre outros.

4. Sistemas de controle de ambiente

Através de um controle remoto as pessoas com limitações motoras, podem ligar, desligar e ajustar aparelhos eletro-eletrônicos como a luz, o som, televisores, ventiladores, executar a abertura e fechamento de portas e janelas, receber e fazer chamadas telefônicas, acionar sistemas de segurança, entre outros, localizados em seu quarto, sala, escritório, casa e arredores.

5. Projetos arquitetônicos para acessibilidade

Projetos de edificação e urbanismo que garantem acesso, funcionalidade e mobilidade a todas as pessoas, independente de sua condição física e sensorial. Adaptações estruturais e reformas na casa e/ou ambiente de trabalho, através de rampas, elevadores, adequações em banheiros, mobiliário entre outras, que retiram ou reduzem as barreiras físicas.

6. Órteses e próteses

Próteses são peças artificiais que substituem partes ausentes do corpo.

Órteses são colocadas junto a um segmento corpo, garantindo-lhe um melhor posicionamento, estabilização e/ou função. São normalmente confeccionadas sob medida e servem no auxílio de mobilidade, de funções manuais (escrita, digitação, utilização de talheres, manejo de objetos para higiene pessoal), correção postural, entre outros.

7. Adequação Postural

Um projeto de adequação postural diz respeito à seleção de recursos que garantam posturas alinhadas, estáveis, confortáveis e com boa distribuição do peso corporal. Indivíduos que utilizam cadeiras de rodas serão os grandes beneficiados da prescrição de sistemas especiais de assentos e encostos que levem em consideração suas medidas, peso e flexibilidade ou alterações músculo-esqueléticas existentes. Recursos que auxiliam e estabilizam a postura deitada e de pé também estão incluídos, portanto, as almofadas no leito ou os estabilizadores ortostáticos, entre outros, fazem parte deste grupo de recursos da TA.

8. Auxílios de mobilidade

A mobilidade pode ser auxiliada por bengalas, muletas, andadores, carrinhos, cadeiras de rodas manuais ou elétricas, scooters e qualquer outro

veículo, equipamento ou estratégia utilizada na melhoria da mobilidade pessoal.

9.Auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil.

São exemplos: Auxílios ópticos, lentes, lupas manuais e lupas eletrônicas; os softwares ampliadores de tela. Material gráfico com texturas e relevos, mapas e gráficos táteis, software OCR em celulares para identificação de texto informativo, etc.

10.Auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais.

Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, software que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada. Livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legendas (close-caption/subtitles). Avatares LIBRAS.

11.Mobilidade em veículos

Acessórios que possibilitam uma pessoa com deficiência física dirigir um automóvel, facilitadores de embarque e desembarque como elevadores para cadeiras de rodas (utilizados nos carros particulares ou de transporte coletivo), rampas para cadeiras de rodas, serviços de autoescola para pessoas com deficiência.

12.Esporte e Lazer

Recursos que favorecem a prática de esporte e participação em atividades de lazer (BERSCH, 2017, p. 5-11, grifo do autor).

Bersch (2017), também diferencia a tecnologia assistiva com a tecnologia educacional por exemplo, pois um aluno com deficiência física fará uso de um computador com o mesmo objetivo de seus colegas, para fazer pesquisas, organizar suas apresentações, construir textos, entre outros. Neste caso, o computador constitui-se em uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional.

Em contrapartida, a tecnologia poderá ser considerada Assistiva no contexto educacional, quando o aluno com deficiência a utiliza com o objetivo de romper barreiras cognitivas, motoras e sensoriais, que o impedem ou limitam seu acesso à informação, quando favorecem o seu acesso e participação de forma autônoma em projetos educativos, na qual sem este recurso tecnológico a sua participação ativa no processo de aprendizagem seria restrita ou inexistente.

Para melhor definir quando a tecnologia educacional poderá ser considerada Assistiva, a autora sugere as seguintes perguntas:

- O recurso está sendo utilizado por um aluno que enfrenta alguma barreira em função de sua deficiência (sensorial, motora ou intelectual) e este recurso/estratégia o auxilia na superação desta barreira?

- O recurso está apoiando o aluno na realização de uma tarefa e proporcionando a ele a participação autônoma no desafio educacional, visando sempre chegar ao objetivo educacional proposto?
- Sem este recurso o aluno estaria em desvantagem ou excluído de participação? (BERSCH, 2017, p. 12)

Dessa forma, obtendo respostas afirmativas para as questões acima, a ferramenta utilizada pelo aluno deverá ser chamada de Tecnologia Assistiva, mesmo quando ela também se refere à tecnologia educacional comum (Bersch, 2017).

Na mesma direção, Bastos (2022) propõe a proposição de recursos didáticos com características assistivas, conforme segue:

RECURSO DIDÁTICO ASSISTIVO: trata-se de um instrumento de mediação do ensino, planejado com características de acessibilidade e apoiados, sempre que necessário, por recursos assistivos, que garantem ao estudante com deficiência o uso independente e seguro do material (BASTOS, 2022, p. 5)

Na direção das autoras Bersch e Bastos proponho a possibilidade dos recursos de tecnologia da informação e comunicação serem construídos com características assistiva, e nesse sentido, busco investigar essa possibilidade na produção intelectual dos últimos cinco anos mediante um estudo de revisão sistemática.

2.3 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ensino de Química

As Tecnologias da Informação e Comunicação conceituam-se segundo Dionízio e colaboradores (2019, p. 3) como: “[...] às tecnologias que interferem e são mediadoras dos processos de informação e comunicação dos seres.” Ainda para o mesmo autor, as TIC podem conceituar-se como uma série de recursos tecnológicos que se integram, possibilitando a fluidez de processos tecnológicos, de mensagens em negócios, pesquisas científicas, acadêmicas e projetos pedagógicos, na qual utilizam-se hardwares de computadores, redes, telemóveis, bem como todo *software* necessário à realização.

O conceito de tecnologias da informação e comunicação também pode ser apresentado como a união entre a informática e as telecomunicações, que podem incluir ferramentas como: internet, televisão, rádio entre outras responsáveis por transmitir a informação (LEITE, 2019).

Leite ainda discorre sobre a importância das TIC no ensino de química, ao ressaltar que:

[...] a evolução das TIC já oferece recursos pedagógicos que podem contribuir para despertar o interesse e engajar os estudantes na

aprendizagem de conceitos científicos. Os professores devem buscar possibilidades de interação com os alunos na aprendizagem de química (LEITE, 2019, p. 327).

Desse modo, com a presença da tecnologia no nosso cotidiano, é necessário que o professor habitua-se com o seu uso, atualizando seus métodos de ensino. Porém, para isso, é preciso que as TIC sejam incluídas no processo de formação de professores e, assim, possam ser compreendidas como recurso pedagógico no ensino de Química, tornando-se uma aliada no processo de ensino e aprendizagem (LEITE, 2019).

Para Silva e Soares (2018, p. 641) “assumir o uso das TIC em sala de aula como proposta inovadora de ensino significa fundamentarmos o desenvolvimento da aprendizagem a partir de uma dinâmica autônoma de acesso, interpretação e manipulação da informação.”

Neste contexto, os autores ampliam o conceito de informação para algo que deve ser interpretado pelo sujeito que a recebe, no caso, o aluno que buscará dar sentido aos signos presentes em uma informação.

Sobre o uso da TIC no ensino de Química, Dionízio *et al.* argumentam que:

[...] as tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm se apresentado como uma técnica de ensino que pode ser aliada à Química na busca de posicionar o discente como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, pois proporcionam comunicação e/ou automação por meio da reunião, distribuição e compartilhamento de informações. Essas novas tecnologias permitem aplicabilidades pedagógicas inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, bem como fortalecem a justiça social pela democratização do acesso ao ensino, permitindo, pelo processo da comunicação tecnológica, que os usuários se apropriem de informações (DIONÍZIO *et al.*, 2019, p. 3).

Apesar da química ser uma ciência experimental, ela apresenta um lado microscópico que por sua vez dificulta a aprendizagem dos alunos por não apresentar visibilidade, desse modo o uso de aplicativos e *softwares* podem facilitar essa visualização por meio de representações de orbitais atômicos e reações químicas por exemplo, assim as tecnologias tornam-se aliadas nas explicações científicas (DIONÍZIO *et al.*, 2019).

2.4 O ensino de química na perspectiva inclusiva

A Química é uma disciplina considerada pela maioria dos alunos complexa e de difícil compreensão, devido ao seu conteúdo apresentar um grande grau de abstração (Filho; Pequeno; Diniz, 2019). No entanto, se faz necessário que todos os alunos possam ter

acesso a esse conhecimento, que deverá estabelecer-se através da relação de fenômenos naturais com modelos teóricos, no qual servirão para atribuir significado à simbologia e aos signos criados pela comunidade científica (BENITE *et al.*, 2013).

Ainda sobre a disciplina de Química, Benite *et al.* afirmam que:

A Química possui uma linguagem própria criada a partir da complexa interpretação e descrição dos fenômenos naturais e transformações dos materiais e substâncias. Ela é baseada em modelos matemáticos e de reações, é representada por equações, fórmulas, gráficos, entre outros. Desta forma, estudar química requer a compreensão e significação destas representações simbólicas, valorizando o contexto dos alunos como meio de problematização do conhecimento (BENITE, *et al.*, 2016, p. 3).

Dessa forma, os autores defendem a necessidade de haver uma parceria entre professores de química e profissionais do Atendimento Educacional Especializado, para que seja melhor compreendida a diversidade da sala de aula e a complexidade dos diferentes tipos de deficiência, buscando estratégias para melhor atender esses alunos no seu processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, torna-se importante especificar que os professores do AEE possuem competências diferenciadas do professor do ensino comum, de acordo com a Nota Técnica - SEESP/GAB/Nº 11/2010, compete aos professores do AEE:

1. Elaborar, executar e avaliar o Plano de AEE do aluno, contemplando: a identificação das habilidades e necessidades educacionais específicas dos alunos; a definição e a organização das estratégias, serviços e recursos pedagógicos e de acessibilidade; o tipo de atendimento conforme as necessidades educacionais específicas dos alunos; o cronograma do atendimento e a carga horária, individual ou em pequenos grupos;
2. Programar, acompanhar e avaliar a funcionalidade e a aplicabilidade dos recursos pedagógicos e de acessibilidade no AEE, na sala de aula comum e nos demais ambientes da escola;
3. Produzir materiais didáticos e pedagógicos acessíveis, considerando as necessidades educacionais específicas dos alunos e os desafios que estes vivenciam no ensino comum, a partir dos objetivos e das atividades propostas no currículo;
4. Estabelecer a articulação com os professores da sala de aula comum e com demais profissionais da escola, visando a disponibilização dos serviços e recursos e o desenvolvimento de atividades para a participação e aprendizagem dos alunos nas atividades escolares; bem como as parcerias com as áreas intersetoriais;
5. Orientar os demais professores e as famílias sobre os recursos pedagógicos e de acessibilidade utilizados pelo aluno de forma a ampliar suas habilidades, promovendo sua autonomia e participação;
6. Desenvolver atividades próprias do AEE, de acordo com as necessidades educacionais específicas dos alunos: ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras para alunos com surdez; ensino da Língua Portuguesa escrita para alunos com surdez; ensino da Comunicação Aumentativa e Alternativa – CAA; ensino do sistema Braille, do uso do soroban e das técnicas para a orientação e mobilidade para alunos cegos; ensino da informática acessível e do uso dos recursos de Tecnologia Assistiva – TA; ensino de atividades de vida autônoma e social; orientação de atividades de enriquecimento

curricular para as altas habilidades/superdotação; e promoção de atividades para o desenvolvimento das funções mentais superiores (BRASIL, 2010, p. 4).

O ensino de química para alunos com deficiência é um grande desafio para a maioria dos professores dessa área. Nesse contexto, Bastos; Lindemann e Reyes (2016), ressaltam a importância do trabalho das instituições formadoras, afirmando que:

[...] existe uma preocupação de que os espaços formativos destes cursos possibilitem a mobilização/produção de saberes que respondam aos desafios impostos pela inclusão, por meio de uma atuação docente centrado no aluno e no compromisso de ensino/aprendizagem para todos, inclusive para aqueles com deficiência (BASTOS; LINDEMANN E REYES, 2016, p. 426).

Diante disso, Salvador; Júnior e Barros (2018) ressaltam que os recursos e materiais para o desenvolvimento de metodologias para um ensino de química adaptado ao aluno com deficiência, não é encontrado facilmente, fazendo-se então necessário, que o professor crie estratégias acessíveis para suas aulas.

A utilização de ferramentas metodológicas de ensino, podem constituir-se uma maneira eficaz de garantir um melhor desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos em sala de aula. Estas ferramentas podem apresentar-se como: mapas conceituais, produção de vídeos, uso de *softwares* educacionais, entre outros (MÓL; ARENARE, 2020).

3 METODOLOGIA

A pesquisa busca investigar o uso das TIC na inclusão de alunos com deficiência no ensino de química. O trabalho investigativo foi levado a cabo por meio de um estudo de revisão sistemática, o qual caracteriza-se por ser “[...] uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema.” (SAMPAIO E MANCINI, 2007, p. 84).

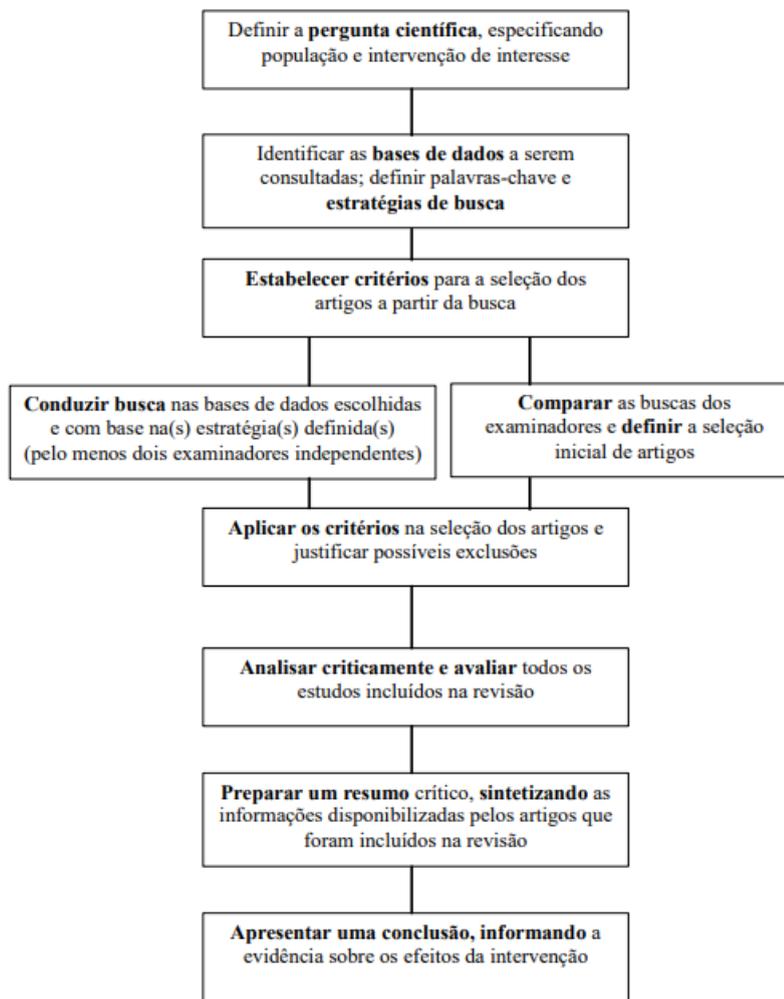
Ainda nesse contexto, Galvão e Pereira (2014) trazem o conceito de revisão sistemática como um tipo de investigação na qual utiliza-se de uma questão bem definida com o objetivo de identificar, selecionar, avaliar e sintetizar evidências que sejam relevantes para o estudo.

Dessa forma, o estudo de revisão sistemática, mostra-se de grande importância para a obtenção de dados relevantes em uma pesquisa. De acordo com esse pensamento, Sampaio e Mancini (2007), afirmam que:

As revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras (SAMPAIO E MANCINI, 2007, p. 84).

Para a elaboração de um estudo de revisão sistemática é necessário seguir algumas etapas que trarão êxito e confiabilidade para o estudo. A figura 01 a seguir mostra resumidamente as etapas que precisam estar presentes em um estudo de revisão sistemática.

Figura 01: Descrição das etapas do processo de revisão sistemática.



Fonte: Sampaio e Mancini (2007)

Nos próximos parágrafos serão apresentadas as etapas da metodologia da revisão sistemática, com os detalhes envolvidos em cada procedimento utilizado na realização do estudo.

3.1 Definição da pergunta científica

A pergunta científica é uma questão elaborada de acordo os objetivos do trabalho, esta será a base para as buscas de dados que compõe o estudo de revisão sistemática, para esta pesquisa foi elaborada a seguinte questão:

“De que forma o uso das tecnologias de informação e comunicação pode constituir-se como recurso assistivo ao ensino de química para alunos com deficiência?”

A partir desta questão norteadora, elaborou-se outras questões específicas para melhor atender os objetivos da investigação, no quadro 1 a seguir estão dispostas as demais questões:

Quadro 01 - Perguntas utilizadas na pesquisa

	Perguntas
P1	Quais recursos tecnológicos são utilizados na prática de inclusão no ensino de química?
P2	Para quais tipos de deficiências esses recursos são destinados e para quais conteúdos fazem mediação?
P3	Quais são as colaborações das TIC como recurso assistivo para esses alunos?

Fonte: Autora (2022)

3.2 Base de dados

A busca de dados para esta pesquisa foi feita em diversos locais, tais como, o site do Portal Capes e Google Acadêmico, em anais de eventos científicos como o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), EDEQ (Encontro de Debates sobre o Ensino de Química), SBQ (Sociedade Brasileira de Química) e na revista QNEsc (Química Nova na Escola) no período de 2016 a 2021.

A amplitude de locais de busca foi necessária devido a escassez de trabalhos que são publicados nessa área, envolvendo as TIC como recurso de inclusão para alunos com deficiência no Ensino de Química.

3.3 Estratégias de busca

Como estratégias de busca dos artigos, utilizou-se as palavras-chaves (Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); Inclusão; Ensino de Química e Tecnologia assistiva), além disso no portal Capes e google acadêmico foram utilizados filtros de busca os quais consideravam os artigos publicados nos últimos cinco anos, do idioma português.

Nos demais locais de busca, ENEQ, EDEQ, SBQ e QNEsc, foram utilizadas somente as palavras-chaves, por se tratarem de livros de anais de eventos e revistas científicas, foi necessário efetuar a busca por cada livro separadamente no site dos eventos e revista, de acordo com o volume e ano correspondente. Nas figuras 02 e 03 abaixo estão apresentados alguns dos locais de busca para esta pesquisa.

Figura 02: Portal da capes, local de busca do acervo de periódicos

Filtros de busca

Qualquer campo contém **Tecnologia da informação e comuni**

E Qualquer campo contém **Inclusão**

E Qualquer campo contém **Ensino de Química**

+ ADICIONAR OUTRO CAMPO LIMPAR

→ Qualquer campo contém **Tecnologia da informação e comunicação**

E Qualquer campo contém **Inclusão**

E Qualquer campo contém **Ensino de Química**

Tipo de material: Todos os itens

Idioma: Qualquer idioma

Data de publicação: Últimos 5 anos

BUSCA SIMPLES

0 selecionado(s) PÁGINA 1 108 Resultados

Filtros ativos

Periódicos revisados por ... X

Português X

Lembrar todos os filtros

ARTIGO

A IMPORTÂNCIA DA LIBRAS: UM OLHAR SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA A SURDOS

Fonte: site de periódicos da capes.

Figura 03: Site da SBQ, local de acesso aos anais da RASBQ



The image shows the website of the Sociedade Brasileira de Química (SBQ). At the top left is the SBQ logo and the text 'Sociedade Brasileira de Química'. To the right is a login section with a 'Associe-se' link, a 'CPF' field, a 'Senha' field, and a 'Login' button. Below the login section is a navigation menu with links: 'Início', 'Institucional', 'Divisões Científicas', 'Secretarias Regionais', 'PubliSBQ', 'Reuniões Anuais', 'SBQ Acelera', 'Núcleo Mulheres', and 'JP-SBQ'. Below the navigation menu is a breadcrumb trail: 'Início / Reuniões Anuais / RASBQ - Resumos e Programas'. The main content area is titled 'RASBQ - Resumos e Programas' and contains a list of three annual meetings with links to their programs and summaries:

- 42ª REUNIÃO ANUAL DA SBQ – 27 A 30/05/2019 – JOINVILLE, SC**
Acesse: http://www.s bq.org.br/42ra/anexos/42RASBQ_programa_e_resumos.pdf
- 41ª REUNIÃO ANUAL DA SBQ – 21 A 24/05/2018 – FOZ DO IGUAÇU, PR**
Acesse: <http://www.s bq.org.br/41ra/anexos/livro-resumos-41ra.pdf>
- 40ª REUNIÃO ANUAL DA SBQ – 09 A 14/07/2017 – SÃO PAULO, SP**
Acesse: http://www.iupac2017.org/programme_iupac2017.pdf
Resumos: <http://www.neopixdmi.com.br/@mci/iupac2017/>

Fonte: site da sbq.

3.4 Critérios de inclusão e exclusão

Os artigos selecionados para análise, obedeceram aos seguintes critérios de inclusão:

- Estudos que envolvam as temáticas do ensino de química para alunos com deficiência e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como recurso assistivo.
- Trabalhos completos.
- Apresentar idioma em português e data de publicação entre 2016 a 2021.

- Critérios de exclusão

Os artigos que não atenderam aos itens A, B e C dispostos anteriormente, foram excluídos da análise, ou seja, aqueles que não apresentavam as temáticas voltadas para o ensino de química para alunos com deficiência com uso das TIC como recurso assistivo, que não possuíam data de publicação dentro dos últimos cinco anos e não foram publicados em português.

4 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Utilizando-se das estratégias de buscas (palavras-chaves) e aplicando os critérios de inclusão e exclusão, foram localizados 122 artigos no Portal Capes, sendo apenas 02 selecionados, os quais versavam sobre a temática pesquisada; No Google acadêmico localizou-se 2240 artigos, sendo apenas 03 selecionados; Nos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química - EDEQ, foram encontrados 37 trabalhos com somente 01 selecionado; Nos Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ, foram localizados 49 trabalhos e apenas 03 foram selecionados; Na revista Química Nova na escola, foram localizados 09 trabalhos e somente 01 foi selecionado; Nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química - RASBQ, foram localizados 26 trabalhos, porém nenhum apresentou os critérios exigidos para a seleção.

O quadro 02 abaixo, apresenta a distribuição dos trabalhos por local de busca.

Quadro 02 - Distribuição dos trabalhos selecionados por local de busca.

Bases	Trabalhos localizados	Trabalhos selecionados
Portal Capes	122	02
Google Acadêmico	2240	03
EDEQ	37	01
ENEQ	49	03
QNEsc	09	01
RASBQ	26	0
TOTAL	2483	10 (0,40%)

Fonte: Autora (2022).

Observa-se que entre os 2483 trabalhos localizados, apenas 10 (0,40%) correspondem à temática do ensino de química para alunos com deficiência e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como recurso assistivo.

O baixo número de publicações com essa temática mostra a incipiência do tema, que possivelmente não tem sido discutido entre graduandos desta área de ensino.

Após a leitura dos artigos selecionados, foram identificados os tipos de recursos de tecnologia da informação e comunicação utilizados na inclusão de alunos com deficiência no ensino de química, para quais deficiências esses recursos atendem e para quais conteúdos fazem mediação. No quadro 03 abaixo apresenta-se esta relação.

Quadro 03 - Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.

(continua)

Recursos Das Tecnologias Da Informação e Comunicação				
Título do Trabalho	Conteúdo mediado pelo recurso	Ano/Série	Tipo de deficiência em que se aplica	Recurso
Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual	Tabela periódica	1º ano do Ensino Médio e 8º ano do ensino fundamental	Deficiência visual	Tabela Periódica Interativa (TPI) com recurso de áudio
O Aprendiz Surdo E A Química	Apresentação e Regras de Segurança em Laboratório; Materiais e equipamentos de laboratório;	1º, 2º e 3º anos do Ensino médio.	Surdez	vídeos editados com legendas na Língua Portuguesa e imagens; PowerPoint

Quadro 03 - Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.

(continuação)

Recursos Das Tecnologias Da Informação e Comunicação				
Título do Trabalho	Conteúdo mediado pelo recurso	Ano/Série	Tipo de deficiência em que se aplica	Recurso
	Estados físicos; Fenômeno físico e fenômeno químico; Moléculas e átomos;			

	Substâncias puras e misturas; Separação de misturas; Estrutura atômica / Ligação química; Ligação química iônica; Ligação química covalente; Tabela periódica.			
Aplicação remota, no ensino de química, de aulas inclusivas com discentes que apresentam síndrome de down	Tabela periódica; Ligações químicas	1° e 2° anos do Ensino Médio	Síndrome de Down	Aplicativos: “Monte um Átomo”; “Tabela Periódica”; <i>Beaker</i> ; <i>Kahoot</i> .

Quadro 03 - Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.

(continuação)

Recursos Das Tecnologias Da Informação e Comunicação				
Título do Trabalho	Conteúdo mediado pelo recurso	Ano/Série	Tipo de deficiência em que se aplica	Recurso
As TIC como apoio pedagógico no ensino de química: possibilidades formativas de professores e inclusão de alunos	Fenômenos químicos; Massa molar, Estrutura de átomos e moléculas, entre outros.	1°, 2° e 3° anos do Ensino médio.	Transtorno do Déficit de Atenção com hiperatividade (TDAH); Dislexia; Deficiência Intelectual (DI); Problemas psicológicos e sociais.	Site <i>Sheppard Software</i> : http://www.sheppardsoftware.com . <i>software Mole Calc</i> e o aplicativo <i>Molar MassCalculator</i> .

				<i>softwares</i> <i>BKChem.org,</i> <i>Avogadro</i> e o aplicativo de celular <i>DroidDia</i> . Site <i>mindmup</i> , a ferramenta word do office e os aplicativos <i>Minddly</i> e <i>SimpleMind</i> Simulador <i>pHET</i> .
Contribuição Das Atividades Experimentais No Ensino De Química Para	Transformações químicas	1° ano do Ensino médio	surdez	Vídeo-aula

Quadro 03 - Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.

(continuação)

Recursos Das Tecnologias Da Informação e Comunicação				
Título do Trabalho	Conteúdo mediado pelo recurso	Ano/Série	Tipo de deficiência em que se aplica	Recurso
o 1° Ano Do Ensino Médio, Mediada Pelas Tecnologias, Com Enfoque Em Educação Para Todos				
As frutas como temática para o ensino de ácidos e bases: relatos e análise de	Ácidos e Bases	1° ano do Ensino médio	Transtornos do Espectro Autista	Slides; Vídeos de experimentos; Formulários eletrônicos.

uma experiência sobre inclusão escolar				
A elaboração de material didático sobre o conteúdo de ligações químicas, iônica e covalente, voltado para o ensino do aluno surdo: uma proposta de sinais.	ligações químicas, iônicas e covalentes.	1° e 2° anos do Ensino médio.	Surdez	Apresentações no Prezi; <i>Periodic Table</i> , e a Tabela periódica interativa.

Quadro 03 - Relação das Tecnologias da Informação e Comunicação como recurso assistivo.

(conclusão)

Recursos Das Tecnologias Da Informação e Comunicação				
Título do Trabalho	Conteúdo mediado pelo recurso	Ano/Série	Tipo de deficiência em que se aplica	Recurso
Produção de Recurso Visual no Ensino de Química para Surdos – A Lei de Conservação das Massas	Lei de conservação das massas.	2º ano do Ensino médio.	Surdez	PowerPoint <i>Movie Maker</i> ; <i>software Crocodile Chemistry</i> .
Aula contextualizada e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para alunos neurotípicos e com síndrome de Down de um curso técnico em controle ambiental	A Química da reciclagem: definição e importância da reciclagem, a coleta seletiva, o ciclo do papel e tipo de papel reciclável.	1º ano do Ensino médio.	Síndrome de Down	Slides com figuras explicativas, computador e datashow.
O Uso de Mapas Conceituais no Ensino da Tabela Periódica: Um Relato de Experiência Vivenciado no PIBID	Tabela Periódica	1º ano do Ensino médio	Deficiência Visual	<i>Cal Poly DAISY</i> ; <i>Cal Poly Excel</i> ; TPE com áudios em QR code.

Fonte: Autora (2022).

A partir da relação estabelecida no quadro acima, pode-se responder as perguntas de pesquisa:

P1 - Quais recursos tecnológicos são utilizados na prática de inclusão no ensino de química?

Foram encontrados 22 tipos de recursos de tecnologia da informação e comunicação (TIC) utilizados para inclusão de alunos com deficiência no ensino de química. Dentre estes, 11 são aplicativos, 04 softwares, 03 vídeos, 1 slides com imagens, 01 recurso de tabela periódica interativa, 01 simulador e 01 formulário eletrônico.

O quadro 04 a seguir apresenta os diferentes tipos de recursos tecnológicos encontrados na pesquisa:

Quadro 04 - Tipos de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação utilizados na prática de inclusão no ensino de química.

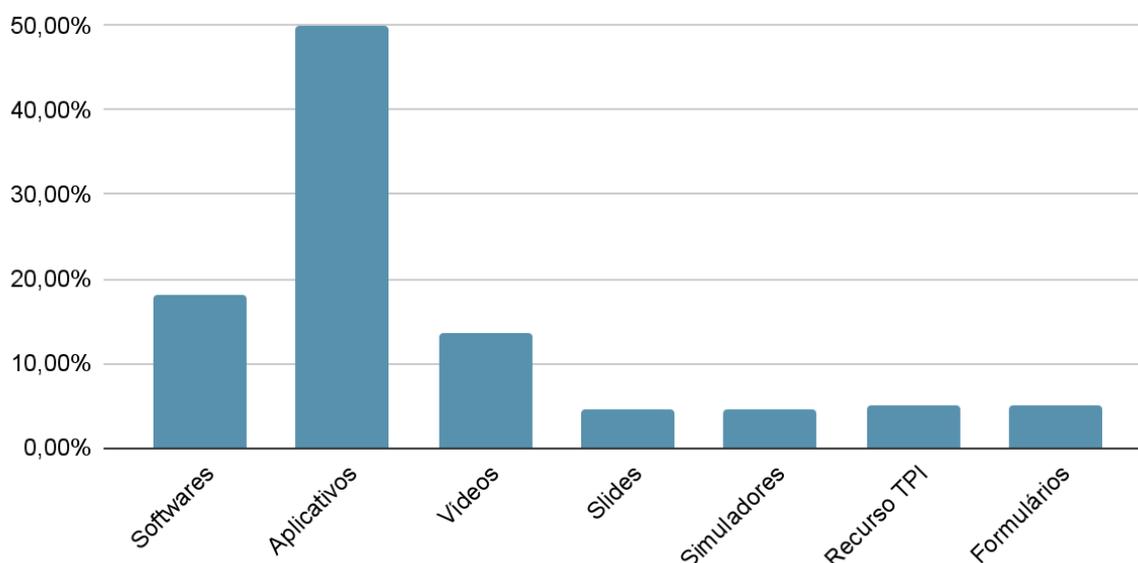
Softwares	Aplicativos	Outros
<i>Mole Calc</i>	<i>Beaker</i>	Vídeos com legendas e imagens
<i>BKChem.org, Avogadro</i>	Tabela Periódica	Slides com imagens
<i>Sheppard</i>	Monte um Átomo	Vídeos e imagens
<i>Crocodile Chemistry</i>	<i>Kahoot</i>	Tabela Periódica Interativa (TPI), com recurso de áudio
	<i>Molar MassCalculator</i>	Simulador Phet
	DroidDia.	Formulários eletrônicos
	<i>Minddly</i>	
	<i>SimpleMind</i>	
	<i>Cal Poly DAISY</i>	
	<i>Cal Poly Excel</i>	
	TPE com áudios em QR code	

Fonte: Autora (2022).

No gráfico 01 abaixo, pode-se visualizar a quantidade percentual de cada categoria dos recursos tecnológicos encontrados.

Gráfico 01 - Recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação.

Recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação



Fonte: Autora (2022).

Observa-se que dentre os 22 recursos de TIC encontrados, os aplicativos apresentam-se em maior quantidade, totalizando 50%, sendo os softwares o segundo recurso mais encontrado, somando 18%, em terceiro lugar encontra-se os recursos de vídeos, com 13%. Os demais recursos (slides, simuladores, formulários eletrônicos e tabela periódica interativa) perfazem apenas 5% dos recursos encontrados.

P2 - Para quais tipos de deficiências esses recursos são destinados e para quais conteúdos fazem mediação?

A análise dos 22 recursos encontrados mostra que 04 destes recursos são destinados a alunos com Deficiência Visual (DV); 03 são direcionados a alunos com Surdez; 04 para estudantes com Síndrome de Down (SD); 09 para alunos com: Transtorno do Déficit de Atenção com hiperatividade (TDAH), Dislexia e Deficiência Intelectual (DI); 02 para estudantes com Transtornos do Espectro Autista (TEA).

No total encontrou-se 07 tipos de deficiências para as quais os recursos são destinados. O gráfico 02 abaixo, apresenta a distribuição dos recursos por deficiência.

Gráfico 02 - Distribuição de recursos encontrados por deficiência.

Distribuição de recursos encontrados por deficiência.



Fonte: Autora (2022).

Nota-se que aproximadamente 41% dos recursos são voltados para alunos com **Transtorno do Déficit de Atenção com hiperatividade (TDAH), Dislexia e Deficiência Intelectual (DI)**, os quais fazem mediação para os seguintes conteúdos:

- Fenômenos químicos;
- Massa molar;
- Estrutura de átomos e moléculas, entre outros.

Os recursos que fazem essa mediação são:

- *Sheppard Software*;
- *software Mole Calc*;
- aplicativo Molar *MassCalculator*;
- *softwares BKChem.org*,
- Avogadro;
- aplicativo de celular DroidDia;
- *Site mindmup*;
- aplicativos *Minddly e SimpleMind*;
- Simulador *pHET*.

A maioria desses recursos, trazem como principal característica, a visualização de moléculas na sua forma tridimensional, enquanto outros trazem o uso de jogos e mapas conceituais.

Os recursos voltados para estudantes com **Deficiência Visual (DV)**, somam um total de 18%, estes fazem mediação somente para o conteúdo de **Tabela periódica**. Os recursos responsáveis por essa mediação são:

- Tabela Periódica Interativa (TPI);
- *Cal Poly DAISY*;
- *Cal Poly Excel*;
- TPE com áudios em *QR Code*.

Esses recursos têm como característica em comum, o uso de áudios para fazer a mediação do conteúdo.

Os recursos destinados a estudantes com **Síndrome de Down (SD)**, também perfazem um total de 18%. Os conteúdos para os quais fazem mediação são:

- Tabela periódica;
- Ligações químicas;
- A Química da reciclagem: definição e importância da reciclagem, a coleta seletiva, o ciclo do papel e tipo de papel reciclável.

Os recursos que fazem essa mediação são:

- Aplicativos: Monte um Átomo;
- Tabela Periódica;
- *Beaker*;
- *Kahoot*;
- Slides com imagens.

Tais recursos, trazem nas suas características principais o uso de imagens e jogos.

Para estudantes com **Surdez**, os recursos encontrados somaram um total de 14%, estes fazem mediação para os seguintes conteúdos:

- Apresentação e Regras de Segurança em Laboratório;
- Materiais e equipamentos de laboratório;
- Estados físicos;
- Fenômeno físico e fenômeno químico;
- Moléculas e átomos;
- Substâncias puras e misturas;
- Separação de misturas;
- Estrutura atômica;
- Ligação química;
- Ligação química iônica;
- Ligação química covalente;
- Tabela periódica;
- Transformações químicas.

Os recursos responsáveis por essa mediação são:

- vídeos editados com legendas na Língua Portuguesa;
- imagens;
- PowerPoint;
- Vídeo-aula.

Todos esses recursos utilizados na inclusão de alunos com Surdez, tiveram em comum o uso de imagens.

Já para alunos com **Transtorno do Espectro Autista (TEA)**, os recursos encontrados representam apenas 09%, sendo estes mediadores dos seguintes conteúdos:

- Ácidos e Bases.

Os recursos utilizados nessa mediação foram:

- Slides;
- Vídeos de experimentos;
- Formulários eletrônicos.

Estes recursos também fizeram o uso de imagens para demonstração e explicação do conteúdo.

P3 - Quais são as colaborações das TIC como recurso assistivo para esses alunos?

Encontrou-se colaborações das TIC como recurso assistivo para os alunos com:

- Deficiência Visual (DV): Para o estudante com deficiência visual a TIC colaborou como recurso assistivo, proporcionando autonomia ao aluno por meio do recurso Tabela Periódica Interativa (TPI).

O aluno com DV pode acessar de forma autônoma os elementos da tabela periódica por meio dos sentidos de audição e tato, que ao acionar as teclas com escrita em braille, eram emitidos áudios com a descrição dos elementos e sua utilização no cotidiano. As figuras 04 e 05 abaixo, mostram respectivamente, o aluno com DV utilizando a TPI e a TPI finalizada.

Figura 04: Aluno com Deficiência Visual utilizando a Tabela Periódica Interativa.



Fonte: Gomes (2018).

Figura 05: Tabela Periódica Interativa (TPI).



Fonte: Gomes (2018).

- Síndrome de Down (SD): Para os alunos com SD, os recursos utilizados possibilitaram a participação autônoma dos mesmos em todas as atividades, como por exemplo na utilização do aplicativo “Monte um átomo”, apresentado na figura 05, no qual os alunos deveriam estabilizar um átomo com a quantidade certa de elétrons. O aluno com Síndrome de Down conseguiu completar a atividade de forma adequada como os demais colegas.

Figura 05: Aplicativo “Monte um átomo.”



Fonte: Tavares (2021).

- Surdez: Os recursos de imagens utilizados nos vídeos e slides contribuíram para a aprendizagem do aluno com surdez, pois ajudaram na interpretação e memorização do conteúdo pelos mesmos o que possibilitou a esses alunos acompanhar o conteúdo juntamente com os demais colegas.

- Transtorno do Espectro Autista (TEA): Os recursos utilizados possibilitaram a aprendizagem do conteúdo pelos alunos com TEA, pois traziam vídeos com demonstração de experimentos do cotidiano desses alunos, os quais relacionavam conceitos de acidez e basicidade com as características das frutas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da investigação denotam poucas publicações relacionadas ao uso das TIC na inclusão de alunos com deficiência no ensino de química, apesar das políticas de educação especial na perspectiva da inclusão escolar não serem recentes, passando-se treze anos da publicação da Política Nacional de Educação Especial e vinte e sete anos da Declaração de Salamanca, que institui o conceito de escola inclusiva.

A escassez de trabalhos em publicações científicas, reforça a importância da abordagem do tema no âmbito da formação de professores, seja na formação inicial ou continuada. Com relação a isso, cabe destacar o espaço dado à temática no curso de Licenciatura em Química da Unipampa, que, além de contar com duas disciplinas como, Educação Inclusiva e Produção de Recursos Adaptados ao Ensino, desenvolve atividades específicas no PIBID em parceria com o Nei (Núcleo de Estudos em Inclusão).

Os resultados da investigação sinalizam a potência da área das TIC para a inclusão de alunos com deficiência no âmbito do ensino de química, reforçando a importância da abordagem do tema na formação do licenciando.

Para além dos resultados da investigação, espera-se que o mapeamento dos recursos possa contribuir no processo de formação inicial e continuada de professores de química, visando um planejamento de aula na perspectiva inclusiva.

REFERÊNCIAS

- ARENARE, Eleonora Celli Carioca; MÓL, Gerson de Souza. **Contribuições das Ferramentas de Mídia para Inclusão de alunos com Deficiência e sem Deficiência:** análise de registros acadêmicos. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 5, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3004>. Acesso em: 24 jan. 2022.
- BASTOS, Amélia Rota Borges. **Sendero Inclusivo:** O caminho da escola peregrina na inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. São Leopoldo: Universidade do Vale dos Sinos. 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2096>. Acesso em: 15 fev. 2022.
- BASTOS, Amélia Rota Borges; LINDEMANN, Renata; REYES, Vitória. **Educação Inclusiva e o Ensino De Ciências:** Um Estudo Sobre As Proposições Da Área. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, p. 426-429, 2016. Disponível em: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1471-3802.12302>. Acesso em: 15 mar. 2022.
- BENITE, Anna Maria Canavarro; BATISTA, Maria Alciony Rosa da Silva; SILVA, Lucas Dias da; BENITE, Claudio Roberto Machado. **O Diário Virtual Coletivo:** Um Recurso para Investigação dos Saberes Docentes Mobilizados na Formação de Professores de Química de Deficientes Visuais. *Química Nova na Escola*, vol. 36, n. 1, p. 61-70, 2014. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_1/10-PE-35-12.pdf. Acesso em: 26 jan. 2022.
- BENITE, Cláudio Roberto Machado; BENITE, Anna Maria Canavarro; MORAIS, Warlandei Carlos Silva de; YOSHENO, Fabio Hiroaki. **Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de química.** Em foco: uma experimentação. *Itinerarius Reflectionis*, Jataí, v. 12, n.1, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/rir/article/view/37150>. Acesso em: 14 mar. 2022.
- BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva.** *Assistiva • Tecnologia e Educação*, 2017. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf. Acesso em: 28 fev. 2022.
- BRASIL. **Tecnologia Assistiva.** SDHPR - Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência - SNPD. 2009. Disponível em: <https://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/633.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.
- BRASIL, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 27 fev. 2022.
- DANTAS FILHO, Francisco Ferreira; PEQUENO, Ilma Candido; DINIZ, Ana Patrícia Martins Barros. **Desafios de Professores de Química Quanto a Inclusão de Alunos com**

Deficiência no Ensino Regular. REIN-Revista Educação Inclusiva, v. 3, n. 3, p. 37-54, 2019. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/REIN/article/view/171>. Acesso em: 14 mar. 2022.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais.** Salamanca, 7-10 de junho de 1994. Disponível em: <http://uniapae.apaebrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/10/DECLARA%C3%87%C3%83O-DE-SALAMANCA-E-LINHA-DA-A%C3%87%C3%83O-SOBRE-NECESSIDADES-EDUCATIVAS-ESPECIAIS.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2022.

DIONIZIO, Thais Petizero; SILVA, Felipe Pereira da; DIONÍZIO, Dillyane Petizero; CARVALHO, Denis de Moraes. **O uso de tecnologias da informação e comunicação como ferramenta educacional aliada ao ensino de Química.** EaD em Foco, v. 9, n. 1, 2019. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/809>. Acesso em: 8 mar. 2022.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. **Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração.** Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014. Disponível em http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 24 jan. 2022.

GERALDO, Marina Lima Guedes; VERASZTO, Estéfano Visconde; CAMARGO, Ana Carolina Anunciato Franco de. **Ensino de Química para deficientes visuais: uma síntese de estudos desenvolvidos em uma universidade do estado de São Paulo.** Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, n. 3, p. 614-632, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufes.edu.br/index.php/RIS/article/view/12146>. Acesso em: 26 jan. 2022.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro.** Scientia Naturalis, v. 1, n. 3, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2570>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva,** Brasília - Janeiro de 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducacional.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Nota técnica nº 11, de 7 de maio de 2010.

PLANO DECENAL DE EDUCAÇÃO PARA TODOS. **Declaração Mundial Sobre Educação para Todos.** Jomtien –Tailândia, 5 a 9 de março de 1990. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001523.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

SALVADOR, Elane da Silva; JUNIOR, Francisco Welio Firmino da Silva; BARROS, Ana Patrícia Martins. **O Ensino De Química Numa Perspectiva De Inclusão Para Deficientes Visuais: Revisão De Literatura.** III Cintedi, 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cintedi/2018/TRABALHO_EV110_MD1_SA9_ID32_02082018190309.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSgY7VsB6jG/?lang=pt#>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SARTORETTO, Mara Lúcia; BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa.** Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Especial, 2010. 67p.

SILVA, Vitor de Almeida; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web.** Ciência & Educação (Bauru), v. 24, p. 639-657, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/V4pbjVFmbGLCQWVB4TTHw3h/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2022.