

# Inclusão e Educação 2

Danielle H. A. Machado  
Janaína Cazini  
(Organizadoras)



 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Danielle H. A. Machado**  
**Janaína Cazini**  
(Organizadoras)

# **Inclusão e Educação**

## **2**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I37 Inclusão e educação 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Danielle H. A. Machado, Janaína Cazini. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Inclusão e Educação; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-030-8

DOI 10.22533/at.ed.308191501

1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais.  
3. Educação inclusiva. 4. Língua Brasileira de Sinais. 5. Braille  
(Sistema de escrita). I. Machado, Danielle H. A. II. Cazini, Janaína.  
III. Série.

CDD 379.81

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Educação e Inclusão: Desafios e oportunidades em todos as séries educacionais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, com 19 capítulos, apresentam estudos sobre Pessoas Cegas, Sistema Braille, Pessoas Surdas, Sistema de LIBRAS e as novas tecnologias aplicadas na educação para estimular e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem desse público.

A Educação Inclusiva é colocada a luz da reflexão social desde 1988 com a Constituição Federal Brasileira onde garante que a educação é um direito de todos e é dever do Estado oferecer Atendimento Educacional Especializado, preferencialmente na Rede regular de ensino. Porém, somente em 2001 com a Resolução n2 e o Parecer n9 que se evidencia como esse processo de inclusão educacional de pessoas com deficiência deve ser feito, fomentando uma comoção em todos as esferas educacionais como o currículo escolar, formação de docentes e didática de ensino.

Colaborando com essa transformação educacional, este volume II é dedicado ao público de cidadãos Brasileiros que possuem deficiência visual (cego) e deficiência auditiva (surdo) trazendo artigos que abordam: experiências do ensino e aprendizagem, no âmbito escolar, desde as séries iniciais até a o ensino universitário que obtiveram sucessos apesar dos desafios encontrados; a mediação pedagógica como força motriz de transformação educacional e a utilização de tecnologias assistivas para auxiliar o aprendizado do discente cego ou surdo.

Por fim, esperamos que este livro possa fortalecer o movimento de inclusão social, colaborando e instigando professores, pedagogos e pesquisadores a pratica da educação inclusiva ao desenvolvimento de instrumentos metodológicos, tecnológicos, educacionais que corroboram com a formação integral do cidadão.

Danielle H. A. Machado  
Janaína Cazini

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A CONCEPÇÃO DOS CEGOS SOBRE O ENSINO DO SISTEMA BRAILLE NO CONTEXTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS	
<i>Eliane Maria Dias</i>	
<i>Francileide Batista de Almeida Vieira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
BAIXA VISÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE NA “AMPLIAÇÃO” DOS SABERES	
<i>Eurides Bom im de Melo</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA PRÁTICAS EDUCACIONAIS INCLUSIVAS DIANTE DE ALUNOS CEGOS NA UNIVERSIDADE	
<i>Lisiê Marlene da Silveira Melo Martins</i>	
<i>Luzia Guacira dos Santos Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
O ENSINO DE BIOLOGIA PARA DEFICIENTES VISUAIS DO INSTITUTO DOS CEGOS DE CAMPINA GRANDE: EXPLICANDO EMBRIOLOGIA HUMANA COM A VOZ, ARGILA E AS MÃOS	
<i>Álisson Emmanuel Franco Alves</i>	
<i>Jessica Maria Florencio de Oliveira</i>	
<i>Mayla Aracelli Araujo Dantas</i>	
<i>Elizabeth de Lourdes Bronzeado Krkoska</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
EMPRESTA SUA VOZ? RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA INCLUSIVA NA UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI-URCA	
<i>Martha Milene Fontenelle Carvalho</i>	
<i>George Pimentel Fernandes</i>	
<i>Maria José Chaves</i>	
<i>Ana Patrícia Silveira</i>	
<i>Luiza Valdevino Lima</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
O OLHAR DO OUTRO SOBRE A DIFERENÇA SURDA: REPRESENTAÇÃO SOBRE OS SURDOS E A SURDEZ	
<i>Francisco Uélison da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>65</b>
ESCOLA BILÍNGUE PARA SURDOS	
<i>Francyllayans Karla da Silva Fernandes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3081915017</b>	

**CAPÍTULO 8 ..... 72**

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BILÍNGUE DE ESTUDANTES SURDOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Wilma Pastor de Andrade Sousa*

*Antonio Carlos Cardoso*

*Keyla Maria Santana da Silva*

*Lindilene Maria de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.3081915018**

**CAPÍTULO 9 ..... 80**

EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM ESTUDO SOBRE A AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES SURDOS NA ESCOLA REGULAR

*Vanessa Nicolau Freitas dos Santos*

*Andreza Cristina Santos de Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.3081915019**

**CAPÍTULO 10 ..... 90**

A EDUCAÇÃO DE SURDOS NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA: AVANÇOS E DESAFIOS

*Giovana Parente Negrão*

*Allan Rocha Damasceno*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150110**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

O INTÉRPRETE DE LIBRAS NO SISTEMA EDUCACIONAL DE TERESINA – PIAUÍ

*Ana Cristina de Assunção Xavier Ferreira*

*Camélia Sheila Soares Borges Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150111**

**CAPÍTULO 12 ..... 119**

O ENSINO HÍBRIDO COMO ALTERNATIVA PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA DE SURDOS

*Rejane do Nascimento da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150112**

**CAPÍTULO 13 ..... 125**

A CONTAÇÃO, OS OUVINTES E O ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO: INTERFACES DE UM ENSAIO INCLUSIVO

*Martha Milene Fontenelle Carvalho*

*Francileide Batista de Almeida Vieira*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150113**

**CAPÍTULO 14 ..... 134**

FERRAMENTAS DE INCLUSÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE DIAGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA PARA ALUNOS CEGOS E SURDOS

*Laís Perpetuo Perovano*

*Amanda Bobbio Pontara*

*Ana Nery Furlan Mendes*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150114**

**CAPÍTULO 15 ..... 145**

A INCLUSÃO DO ALUNO SURDO NO ENSINO REGULAR: O QUE DIZEM OS PROFESSORES

*Ana Claudia Tenor*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150115**

**CAPÍTULO 16 ..... 157**

TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL NO PROCESSO DE INCLUSÃO SOCIAL DE PESSOAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

*Márcia Verônica Costa Miranda*

*Ruan dos Santos Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150116**

**CAPÍTULO 17 ..... 169**

TECNOLOGIA ASSISTIVA E PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: CONSTRUINDO UMA EDUCAÇÃO SUPERIOR INCLUSIVA

*Josenilde Oliveira Pereira*

*Thelma Helena Costa Chahini*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150117**

**CAPÍTULO 18 ..... 180**

LÍNGUA DE SINAIS E IMPLANTE COCLEAR: O PONTO DE VISTA DE PESQUISADORES

*Ana Cláudia Tenor*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150118**

**CAPÍTULO 19 ..... 188**

EDUCAÇÃO SOMÁTICA COMO PERSPECTIVA INCLUSIVA NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

*Fábio Soares da Costa*

*Janete de Páscoa Rodrigues*

*Ana Carolina Brandão Verissimo*

*Andreia Mendes dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.30819150119**

**SOBRE AS ORGANIZADORAS ..... 203**

## FERRAMENTAS DE INCLUSÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE DIAGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA PARA ALUNOS CEGOS E SURDOS

### **Laís Perpetuo Perovano**

Instituto Federal do Espírito Santo  
São Mateus - ES

### **Amanda Bobbio Pontara**

Secretaria de Estado da Educação  
Linhares - ES

### **Ana Nery Furlan Mendes**

Universidade Federal do Espírito Santo  
São Mateus - ES

**RESUMO:** Apesar das legislações voltadas a inclusão escolar de pessoas com deficiência, observa-se que em muitos casos isso não ocorre de maneira efetiva. A carência de recursos didáticos adequados às necessidades específicas dos alunos, aliado a outros fatores como formação do professor acaba por dificultar a aprendizagem de educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. Este texto relata o trabalho desenvolvido em uma escola da rede estadual do município de Linhares-ES. O objetivo é demonstrar possibilidades de confecção de um recurso didático inclusivo para mediar o ensino e aprendizagem do conteúdo distribuição eletrônica. Foram confeccionados artefatos adaptados em Língua Brasileira de Sinais (Libras) e em braille e que posteriormente foram utilizados com os

alunos da 1ª série do ensino médio. De acordo com a intérprete, o material possibilitou certa independência dos alunos surdos auxiliando os mesmos na compreensão do conteúdo e na resolução das atividades. Observou-se que os materiais mediaram à aprendizagem, aspecto evidenciado não apenas em relação aos alunos surdos, mas aos educandos em geral. Durante a aula todos os alunos participaram efetivamente da atividade, conseguindo resolver as questões propostas sem grandes dificuldades. Mesmo diante de todas as dificuldades encontradas pelos professores em sala é necessário que estes se dediquem a elaboração de recursos didáticos condizentes com as características individuais dos alunos. Espera-se que estes artefatos possam servir de modelo para outros profissionais da área de Química que se dedicam a educação inclusiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Deficiência Visual, Deficiência Auditiva, Tecnologia Assistiva, Educação Especial.

**ABSTRACT:** Despite legislation aimed at the school inclusion of people with disabilities, it is observed that in many cases this does not occur in an effective way. The shortage of didactic resources suited to the specific needs of the students, along with other factors such as teacher training, end up hampering the learning of learners with disabilities, global developmental



disorders and high skills or giftedness. This text reports the work developed in a school of the state network of the municipality of Linhares-ES. The objective is to demonstrate possibilities of making an inclusive didactic resource, to mediate the teaching and learning of content electronic distribution. Adapted artifacts were made in Brazilian Sign Language (Pounds) and braille and later used with the 1st grade students. According to the interpreter, the material allowed some independence of the deaf students helping them in understanding the content and the resolution of activities. It was observed that the materials mediated to the learning, aspect evidenced not only in relation to the deaf students, but to the students in general. During the class all the students participated effectively in the activity, being able to solve the proposed activities without great difficulties. Even in the face of all the difficulties encountered by teachers in the classroom, it is necessary that they devote themselves to the elaboration of didactic resources that are in keeping with the individual characteristics of the students. It is hoped that these artifacts could serve as a model for other chemistry professionals who are dedicated to inclusive education.

**KEYWORDS:** Visual Impairment, Hearing Impairment, Assistive Technology, Special Education.

## 1 | A IMPORTÂNCIA DE ARTEFATOS DE QUÍMICA EM UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O ensino de química no nível médio é, ainda hoje, um desafio para muitos professores e alunos. Há uma insatisfação por parte dos professores, que não conseguem atingir certos objetivos educacionais e uma desmotivação entre os alunos, que consideram a Química uma disciplina difícil e que exige muita memorização. Diante deste cenário é necessário que o professor utilize recursos capazes de aproximar o aluno da Química, de maneira prazerosa e também educativa (SILVA e SOARES, 2014).

Ao adotar tais recursos, o professor deve levar em consideração a diversidade presente na sala de aula, de modo a incluir todos os estudantes, no processo de ensino e aprendizagem. Algumas políticas públicas foram elaboradas nessa direção, entre elas, destacamos a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), que foi um marco para a educação especial no Brasil. De acordo com essa lei, todos os educandos com necessidades especiais devem receber educação escolar na rede regular de ensino, com serviço especializado para atendê-los, como é destacado no trecho a seguir:

Art. 59º. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

- II - terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;
- IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade. (BRASIL, 1996).

Mais recente, em julho de 2015, foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que no seu artigo 27 reforça alguns direitos relacionados à educação, conforme descrito no trecho:

Art. 27. A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação (BRASIL, 2015).

Mesmo diante de políticas públicas, observa-se que a realidade não condiz com a lei, matricular um aluno com deficiência na sala de ensino regular não garante sua inclusão escolar. Problemas como a falta de capacitação docente e ausência de materiais ou metodologias adequadas configuram-se como barreiras a aprendizagem de educandos com necessidades educacionais específicas. Diante deste contexto é necessária uma reformulação nas práticas em sala de aula, de modo a garantir o ensino e aprendizagem dos sujeitos que ali se encontram. A capacitação profissional, a adaptação de materiais didáticos e a adequação curricular configuram-se como fatores essenciais para a inclusão escolar de educandos com deficiência.

No que tange à aprendizagem, é de grande importância a utilização de instrumentos e recursos que auxiliem este processo, como, por exemplo, os materiais didáticos adaptados. Essas adaptações são necessárias, pois oferecerem as mesmas oportunidades de aprendizagem a todos os alunos, independente de suas necessidades (VAZ et al., 2012). No caso das pessoas cegas, estes recursos precisam estar adequados às suas características individuais, de modo que ele tenha acesso ao conhecimento por outras vias, além da visão. Para alunos surdos é necessária a utilização de informações em Libras e recursos visuais, uma vez que para os surdos a primeira língua é a Libras e por estarem em processo de aprendizagem muitos não dominam as normas da língua portuguesa. No caso de ciências como a química, que apresentam linguagem específica, existe o agravante da falta de sinais em Libras para alguns termos, o que dificulta o trabalho dos intérpretes e compromete o processo de ensino e aprendizagem, pois a datilografia (soletração usando o alfabeto em Libras de algum termo que não apresenta sinal padronizado) dos termos torna o diálogo mais

denso. Essa observação é reforçada por Costa (2014, p. 32-33), que traz em seu trabalho alguns autores que destacam a linguagem, em especial a falta de sinais de termos, como um dos fatores que comprometem o ensino e aprendizagem de química pelos surdos, como pode ser visto nos seguintes trechos:

Melo e colaboradores. (2010) – O ensino de Química para surdos, através da linguagem de sinais, é dificultado devido à falta de uma simbologia para os termos químicos; [...]

Queiroz e colaboradores. (2010) – A utilização da linguagem escrita (língua portuguesa) não contribuiu para a significação conceitual do aluno surdo [...] a utilização da Libras demonstrou ter conseguido maior acesso ao processo de significação conceitual nas aulas de Química[...];

Lucena, Benite e Benite (2008) – Os conceitos químicos são essencialmente simbólicos, assim designam-se como um sistema geral de signos, para os quais não existe correspondência na língua de sinais. [...]

Souza e Silveira (2008) – Os alunos surdos têm dificuldades na aprendizagem em Química em função da especificidade da linguagem Química e da escassez de termos químicos na língua de sinais.

Em relato de experiência no ensino de Química para alunos surdos, Souza e Silveira (2008) também destacaram a falta de material de apoio didático adaptados para estes alunos e argumentaram sobre a dificuldade de aprendizagem em Química devido à especificidade linguística e compreensão de textos que fazem uso de simbologia e termos específicos da Química como: Fórmulas, Elementos Químicos, Densidade, Átomo, Volume, Massa entre outros.

Dentro dos parâmetros da Teoria da Aprendizagem Significativa que fundamenta esse trabalho, pressupõe-se que a organização cognitiva do educando é importante para a aprendizagem de conceitos científicos, pois estes são constituídos por uma organização de conceitos e proposições que formam um conjunto de novas relações (PONTARA, 2018). De acordo com Moreira e Masini (2006), para que ocorra a aprendizagem significativa há a necessidade de materiais que sejam organizadores de informações, como: textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, jogos, entre outros. Nessa perspectiva, este trabalho tem por objetivo demonstrar a possibilidade de confecção de um artefato baseado no diagrama de Linus Pauling adaptados as necessidades de estudantes cegos e surdos, para mediar o ensino e aprendizagem de conteúdos que se fundamentam na distribuição eletrônica dos elétrons em níveis e subníveis de energia.

## **2 | PRODUÇÃO DE UM ARTEFATO: DIAGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA DE LINUS PAULING PARA ALUNOS SURDOS E CEGOS**

Neste trabalho, apresentam-se dois diagramas de distribuição eletrônica que foram elaborados por duas professoras de química de uma escola estadual do

município de Linhares-ES, no ano de 2015. Nessa escola, no ano de elaboração dos artefatos, estavam matriculados cerca de 30 alunos da educação especial, sendo a maior parte desses alunos surdos.

## 2.1 Confeção dos artefatos

Os diagramas de distribuição eletrônica foram confeccionados a partir da reutilização de materiais como embalagens plásticas, placa metálica e imãs. Inicialmente foi elaborado o esquema de distribuição eletrônica, utilizando as ferramentas disponíveis no Power Point. Em seguida este esquema foi impresso em papel adesivo e colado sobre uma placa metálica, com dimensões de 50 cm x 80 cm. Os números correspondentes aos elétrons que cada subnível comporta (s-2, p-6, d-10, f-14) também foram impressos em papel adesivo e posteriormente colados em peças de plástico. No nosso caso, para confecção dessas peças utilizamos restos de embalagens de produtos de limpeza e para manter as mesmas presas a estrutura metálica utilizamos imãs. Pode ser utilizado também botões ou outro material, desde que não ofereça riscos aos estudantes durante a manipulação das peças. Para atender as necessidades dos alunos surdos o artefato (Figura 1) contém informações em Língua Brasileira de Sinais (Libras) e separação dos subníveis de energia por cores, uma vez que esse público explora bastante os recursos visuais.

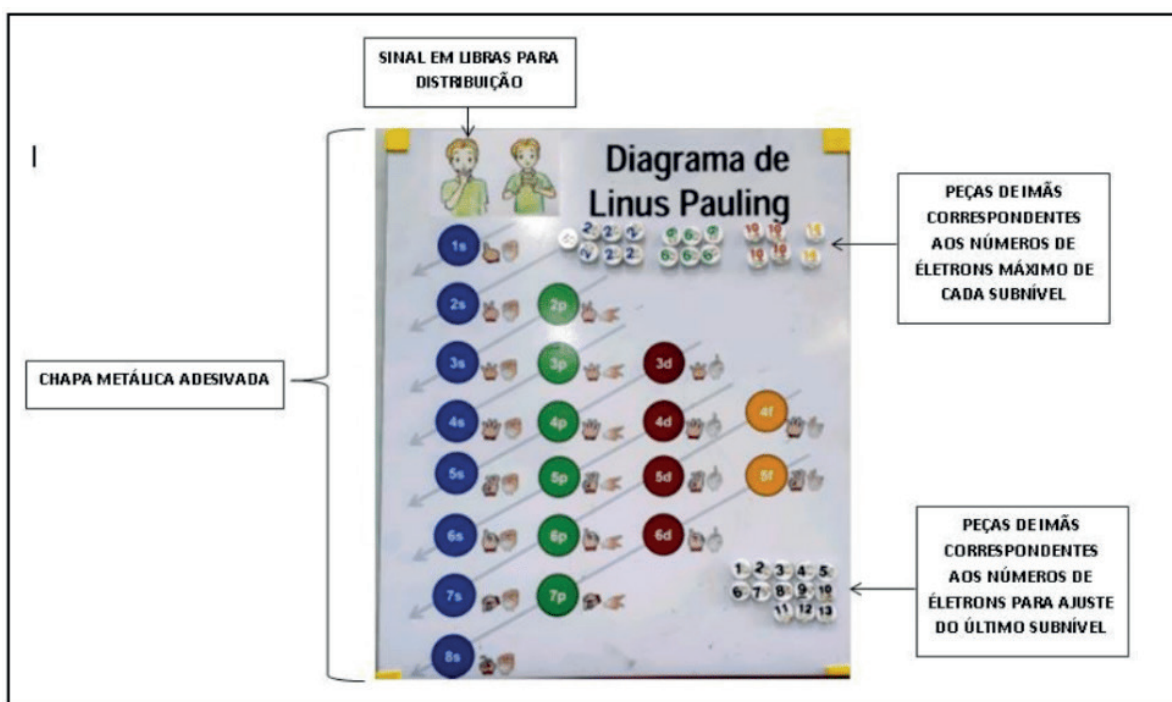
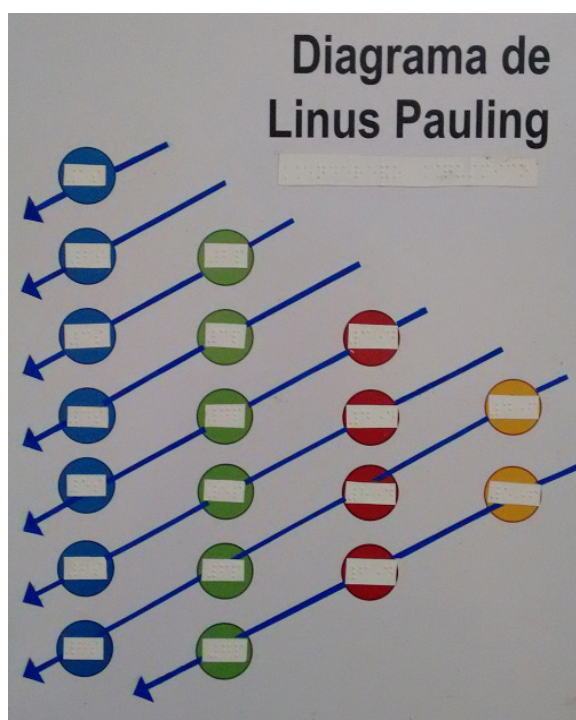


Figura 1 - Diagrama de Linus Pauling adaptado em Libras.

Fonte: Acervo pessoal.

Outro diagrama (Figura 2) foi elaborado pensando nas necessidades de estudantes cegos e, por isso, contém informações em braille e texturas. Para confecção deste diagrama utilizamos a mesma imagem do esquema de distribuição eletrônica

apresentado na Figura 1. O esquema foi impresso em papel adesivo e colado em uma placa metálica com dimensões 30 cm x 50 cm. Ao confeccionar um artefato para alunos cegos é importante considerar o tamanho do mesmo, uma vez que se for grande demais se torna difícil de ser manipulado pelo aluno e se for pequeno pode ocultar algumas informações. As linhas diagonais do diagrama foram texturizadas utilizando-se papel cartolina, possibilitando assim maior percepção tátil das mesmas. As informações presentes no artefato foram impressas em braille e depois coladas com auxílio de fita dupla face. Não recomendamos a utilização de cola porque pode danificar o papel em que o braille foi impresso ou criar falsas texturas no artefato.



**Figura 2** - Diagrama de Linus Pauling adaptado com texturas e escrita em braille.

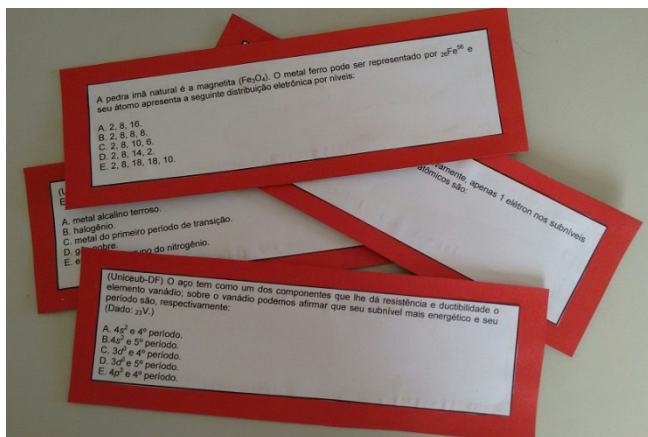
Fonte: Acervo pessoal.

Para realizar a distribuição eletrônica o estudante deve movimentar os números em direção aos níveis (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) e aos subníveis (s, p, d e f) de energia, ajustando os valores quando necessário. Dessa forma, os estudantes podem movimentar as peças até o nível e subnível correspondentes. Foram confeccionados também números de 1 a 13 que são utilizados para ajustar os valores dos elétrons no último subnível.

## 2.2 Validação e utilização do artefato

O artefato foi utilizado com os alunos da 1ª série do ensino médio para resolução de algumas atividades propostas relacionadas aos conteúdos de distribuição eletrônica. Na turma, em que os diagramas foram usados para validação de um artefato inclusivo de ensino de química, estavam matriculados 35 alunos e destes 3 eram surdos. Para

auxiliar o desenvolvimento da aula, foram confeccionadas cartas (Figura 3) com perguntas sobre o conteúdo de distribuição eletrônica. As cartas, com dimensões de 8 cm x 15 cm, foram colocadas dentro de envelopes e organizadas dentro de uma pequena caixa de madeira. As perguntas contidas nas cartas estavam escritas em Língua Portuguesa, sendo assim os alunos surdos foram auxiliados pela intérprete, que fazia a interpretação da pergunta para os mesmos.



**Figura 3** - Cartas contendo questões sobre o conteúdo de distribuição eletrônica.

**Fonte:** Acervo pessoal.

No decorrer da aula, cada aluno sorteava uma carta, contendo a questão que deveria responder, e em seguida se dirigia até o artefato, que estava sobre a mesa do professor, para resolver a questão proposta. Para que a turma acompanhasse a resolução da questão construiu-se um suporte, utilizando-se para isso pedaços de cano de Policloreto de Vinila (PVC) com diâmetro de 20 mm, permitindo assim para que o diagrama ficasse posicionado na vertical e desta maneira visível aos demais estudantes.

### **3 | PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE OS ARTEFATOS PRODUZIDOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Na utilização dos artefatos em sala os alunos se mostraram bem receptivos para o desenvolvimento das atividades propostas, principalmente pelo fato de terem um instrumento que os auxiliassem. Durante a aula todos os alunos participaram efetivamente da atividade, conseguindo resolver o que lhes foi proposto, sem grandes dificuldades. Observou-se que os materiais mediam à aprendizagem, conforme descrito nos relatos a seguir:

“Nossa que legal isso professora! Aprendi rapidinho! Quando a senhora explicou no quadro parecia difícil”.

“Eu acho que ajudou bastante na compreensão do conteúdo. Resolvi a questão com tranquilidade”.

### 3.1 Utilização do artefato por estudantes surdos

Antes da confecção dos artefatos buscaram-se junto a professores, intérpretes e alunos surdos quais seriam seus anseios quanto a materiais que contribuíssem para a aprendizagem significativa da química por indivíduos surdos. Assim foram traçadas algumas características apontadas por eles como fundamentais para a estruturação do material, tais como: Sinais para termos químicos, recursos visuais (esquemas, imagens), resumos que destacavam as partes mais relevantes dos conteúdos estudados, frases mais objetivas.

Com enfoque nos quesitos apontados anteriormente sobre as adequações de materiais para surdos, foram analisadas as percepções dos intérpretes e dos alunos surdos que validaram o diagrama metálico. Algo que realçou a importância da adaptação do material foi o empenho dos alunos na realização das atividades. De acordo com a intérprete, a adaptação em Libras possibilitou certa independência dos alunos surdos, tanto em relação aos colegas quanto em relação ao auxílio do intérprete. Em uma fala a intérprete afirmou que:

*“Os meninos conseguiram fazer as distribuições sozinhos, geralmente um sempre ajuda o outro, mas agora cada um deles fez a sua distribuição”.*

A intérprete, em outra fala, ressaltou a importância da adaptação dos materiais em relação à aprendizagem dos alunos surdos.

*“Os materiais adaptados ajudam muito os meninos. Só de olharem para o esquema eles já conseguem compreender muita coisa. Ainda mais em química que quase não tem terminologias. ”*

A fala da intérprete está de acordo com o que propõe a Teoria da Aprendizagem Significativa no sentido da necessidade de materiais que sejam organizadores de informações, dentro da organização cognitiva do sujeito envolvido no processo de ensino e aprendizagem. Os materiais organizadores de informações devem ser potencialmente significativos para o estudante, de forma a levá-lo a relacionar conceitos de maneira relevante à sua estrutura cognitiva. Mediante a relação que se constitui entre os conhecimentos novos apresentados pelos materiais e os já existentes na estrutura cognitiva do educando, os saberes serão remodelados ou ressignificados e tornar-se-ão mais importantes, inserindo no contexto de aprendizagem do indivíduo novos

conceitos que servirão de alicerce para outros ciclos de aprendizagem (PONTARA, 2018).

Diante das percepções dos intérpretes de Química e das atitudes dos alunos surdos com o manuseio do artefato, pode-se afirmar que o material desenvolvido nessa pesquisa contribui de forma significativa para a aprendizagem da Química, pois propicia ao aluno surdo condições de equidade para o desenvolvimento do conhecimento, inserindo-o no contexto de ensino e aprendizagem da Química.

### 3.2 Validação do material por um estudante cego

Não há aluno cego na turma em que o material foi utilizado, mas a adaptação foi feita e poderá ser útil caso a escola receba algum aluno com deficiência visual. Para que o material fosse testado e validado, convidou-se um aluno cego da terceira série do ensino médio da mesma instituição. Em relação ao artefato, o aluno cego fez uma avaliação positiva em relação ao tamanho e a forma como foi organizado:

“Ficou bem legal! O tamanho está legal e dá para se localizar bem, também gostei do imã, ele segura as pecinhas e não deixa elas caírem no chão.”

Mesmo diante da resposta breve, nota-se que o artefato desenvolvido apresenta características adequadas para pessoas com deficiência visual. Nestes casos, a confecção do material deve contemplar uma diversidade de texturas para estimular a percepção tátil do estudante, bem como informações em braille. Questões como resistência, segurança e fidelidade ao modelo original também são fundamentais.

No caso deste artefato, a validação do material foi essencial, uma vez que na literatura não existem trabalhos semelhantes para nos basearmos. Costa e colaboradores (2015) evidenciam que neste momento professor e aluno podem analisar a funcionalidade do recurso, sugerir adaptações e analisar se o material atendeu as expectativas de ambos.

Apesar de já ter estudado o conteúdo, o aluno apresentou dificuldades em realizar a atividade. Segundo ele essa dificuldade surgiu, pois na época em que estudou esse conteúdo a professora não fez adaptação e ele apenas a ouvia falar do assunto em sala. Sobre isso, Jesus (2014) comenta que muitos alunos com deficiência visual estão presentes nas salas de ensino regular, contudo não há garantia de aprendizagem, passando para as séries seguintes sem que tenham se apropriado dos saberes necessários.

Para favorecer a aprendizagem e desenvolvimento de estudantes cegos é fundamental a disponibilização de recursos didáticos adequados as suas necessidades educacionais, visto que a ausência destes constitui-se como uma barreira de acesso aos conteúdos abordados em sala, dificultando a aprendizagem desses sujeitos. Ainda



são poucos os recursos didáticos de química disponíveis para alunos com deficiência visual. Na literatura alguns pesquisadores têm desenvolvido trabalhos relevantes sobre o ensino de química numa perspectiva inclusiva. Trabalhos realizados por Bertalli (2010), Regiani, Martins e Mól (2010), Melo (2013), Razuck e Neto (2015) demonstram possibilidades de aprender química por meio do uso de recursos didáticos acessíveis. Além destes, destacamos também o trabalho de Perovano e colaboradores (2017) o qual propõe um jogo de dominó acessível para alunos surdos e cegos.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos obstáculos ainda precisam ser transpostos para que a inclusão escolar de alunos com deficiência se efetive. Mesmo cientes de todas as dificuldades encontradas pelos professores em sala é importante que cada vez mais estes se dediquem a elaboração e/ou adaptação de recursos didáticos para que todos os alunos tenham acesso às informações necessárias ao seu desenvolvimento acadêmico e social. A elaboração desse tipo de material requer tempo, conhecimento e criatividade de todos que estão envolvidos nesse processo. Diante disso, reforçamos a importância e necessidade da parceria entre professor regente e sala de recursos no desenvolvimento de materiais pedagógicos inclusivos.

A carência de materiais adaptados ainda se configura como fator limitante para a inclusão escolar de alunos cegos e surdos. Dessa forma esperamos que esse material possa servir de modelo e de estímulo à elaboração de outros materiais na perspectiva da inclusão escolar. Mesmo cientes de que a inclusão escolar é uma realidade, percebe-se ainda que são poucos os trabalhos que propõem recursos auxiliares de Química para a aprendizagem significativa dos alunos da educação especial.

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que cabe a nós como pesquisadores e docentes introduzir ferramentas diferenciadas que possam contribuir no processo de ensino-aprendizagem, ampliando os recursos didático-pedagógicos, que por sua vez proporcionarão aos alunos relevância do conteúdo estudado. Também temos o dever de atribuir sentido a tal conteúdo estimulando a aprendizagem significativa, como propõe as orientações curriculares para o ensino médio, para a produção do conhecimento.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Decreto-Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, DF, 175º da Independência e 108º da República, 20 dez. 1996.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 06 jul. 2015.

BERTALLI, J. G. **Ensino de geometria molecular, para alunos com e sem deficiência visual, por meio de modelo atômico alternativo**. 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

COSTA E. da S. **O Ensino de Química e a Língua Brasileira de Sinais – Sistema Signwriting (Libras-Sw): Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos**. 2014. 240f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

DELANI, M.P; MORAES, D.N.M. Inclusão: caminhos, encontros e descobertas. **Revista de Educação do Ideau**, Rio Grande do Sul, v.7, n. 15, jan/jun, 2012.

JESUS, R. L. **O ensino de química através de maquetes didáticas de estruturas moleculares a estudantes com deficiência visual de uma escola pública de Manaus**. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014.

LUCENA, T. B. D., BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Elaboração de material instrucional para ensino de Química em nível médio, em foco: A surdez. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. ed. 31, São Paulo, 2008.

MELO, M. M. T. De; **FAMÍLIA E ESCOLA: Criando Identidades na Constituição do Sujeito Surdo**. 2011. 279f. Tese (Doutorado) - Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade, Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2011.

MELO, E.S. **Ações colaborativas em contexto escolar: desafios e possibilidades do ensino de química para alunos com deficiência visual**. 2013.140 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Universidade Federal De São Carlos, São Carlos, 2013.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. ed. 2. São Paulo: Centauro, 2006.

PONTARA, A. M; **Desenvolvimento de Sinais em Libras para o Ensino de Química Orgânica: Um Estudo de Caso de uma Escola de Linhares/ES**. 2018, 275f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, 2018.

PEROVANO, L.P; PONTARA, A.M; MENDES, A.N.F. Dominó inorgânico: uma forma inclusiva e lúdica para ensino de química. **Conhecimento Online**. Novo Hamburgo, v. 2, p. 37-50, jul./dez. 2017

QUEIROZ, T. G. B; SILVA, D. F.; MACEDO, K. G.; BENITE, A. M. C. Ensino de ciências/Química e surdez: o direito de ser diferente na escola. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília, 2010. **Anais Eletrônicos...** Disponível em:< <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R0737-1.pdf>> Acesso em 12 de jul de 2016.

REGIANI, A. M.; MARTINS, J. L., MOL, G. S. Materiais adaptados para o ensino de geometria molecular a deficientes visuais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010, Brasília. **Anais...** Brasília: ENEQ, 2010.

SILVA, A. M.; SOARES, E.M. Ensino e aprendizagem: uso de jogos como atrativo para alunos de química no ensino médio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 12, 2014, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2014/trabalhos/90/4200-13380.html>. Acesso em 25/08/2016.

RAZUCK, R.C.S.R; NETO.W.O. A química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados. **Revista Educação Especial**. Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 473-486, mai/ago. 2015.

VAZ, J.M.C et al. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, nº 3, 2012, p. 81-104.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-030-8



9 788572 470308