

DIAGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO ELETRÔNICA ADAPTADOS: FERRAMENTAS DE INCLUSÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA.

Laís Perpetuo Perovano; Amanda Bobbio Pontara; Ana Nery Furlan Mendes.

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

laisperovano@hotmail.com; amandabobbio@yahoo.com; ana.n.mendes@ufes.br

Resumo: Apesar das legislações voltadas a inclusão escolar, observa-se que na realidade isso não acontece de forma efetiva. A carência de material adaptado aliado a outros fatores como formação do professor e falta de adaptação curricular acabam 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, onde foram confeccionados materiais didáticos de química na perspectiva de inclusão. O objetivo é demonstrar possibilidades de confecção de um material didático adaptado, para mediar o ensino e aprendizagem de conteúdos baseados na distribuição eletrônica, visto que esse assunto é a base para a compreensão da organização periódica dos elementos, bem como suas propriedades e forma como se combinam pelas ligações químicas. Foram confeccionados artefatos adaptados em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e em Braile e que posteriormente foram utilizados com os alunos da 1ª série do ensino médio para resolução de algumas atividades propostas. 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 mediarão 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 atividades propostas sem grandes dificuldades. Mesmo diante de todas as dificuldades encontradas pelos professores em sala é necessário que estes se dediquem a elaboração de materiais adaptados. Espera-se que estes artefatos possam servir de modelo para outros profissionais da área de Química que se dedicam a educação inclusiva.

Palavras-chave: Materiais adaptados, Educação especial, Alunos surdos, Alunos cegos.

INTRODUÇÃO

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 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 pode ser observado 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 abaixo.

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 especiais (NEE). 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 de educandos cegos a confecção de material adaptado é importante para compensar a falta de visão, devendo-se então utilizar recursos capazes de estimular os sentidos remanescentes. Já no caso de alunos surdos é necessária a utilização de informações em LIBRAS e imagens, uma vez que muitos não dominam a língua portuguesa.

Diante desse contexto este trabalho tem por objetivo demonstrar possibilidades de confecção de artefatos adaptados as necessidades de estudantes cegos e surdos, para mediar o ensino e aprendizagem de conteúdos baseados na distribuição eletrônica e organização da tabela periódica.

METODOLOGIA

Neste trabalho, apresenta-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 estão matriculados cerca de 30 alunos da educação especial, sendo a maior parte alunos surdos.

O presente estudo foi desenvolvido considerando o referencial metodológico da pesquisa qualitativa. Na construção dos dados foram usados fragmentos de entrevistas e observações de atividades realizadas durante o decorrer da aula.

Confecção 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 (s-2, p-6, d-10, f-14) comporta 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 à 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.

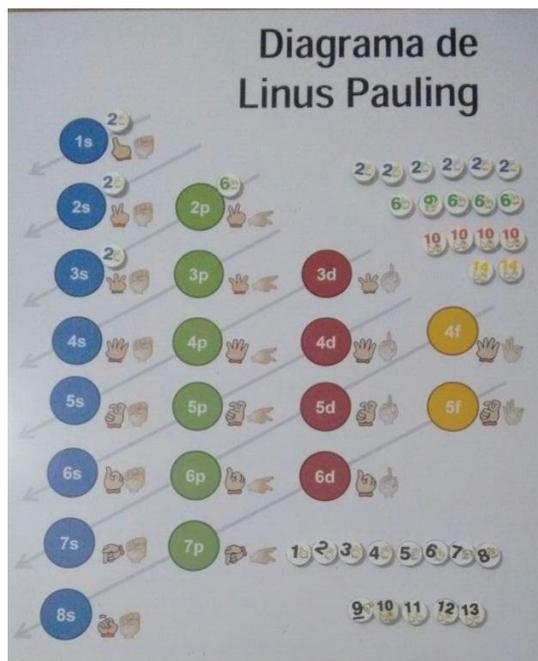


Figura 1: Diagrama adaptado em LIBRAS. Fonte: Acervo pessoal.

O outro diagrama (Figura 2) foi elaborado pensando nas necessidades de estudantes cegos e por isso contém informações em Braile e texturas. Para confecção deste diagrama, utilizamos a mesma imagem do esquema de distribuição eletrônica apresentado anteriormente. 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 Braile e depois coladas com auxílio de fita dupla face. Não recomendamos a utilização de cola porque pode danificar o papel onde o Braile foi impresso ou criar falsas texturas no artefato.

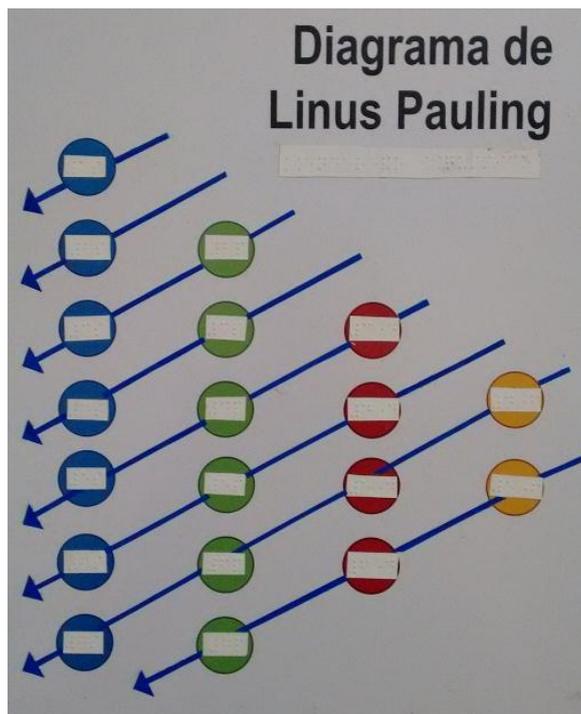


Figura 2: Diagrama adaptado em braille. Fonte: Acervo pessoal.

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 valores do último subnível.

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 e organização da Tabela Periódica. Na turma estavam matriculados 35 alunos e destes 3 eram surdos, o que justifica a adaptação em LIBRAS. Para auxiliar o desenvolvimento da aula, foram confeccionadas cartas (Figura 3) com perguntas sobre os conteúdos de distribuição eletrônica e organização da Tabela Periódica. 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.

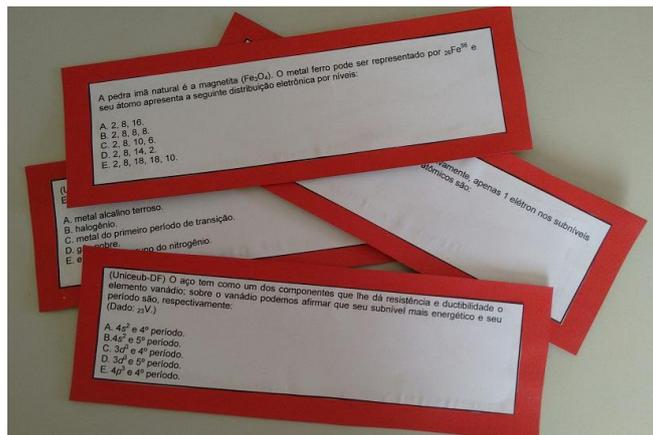


Figura 3: Cartas contendo questões sobre distribuição eletrônica e tabela periódica.

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 para que o diagrama ficasse visível aos demais estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Na aplicação dos artefatos em sala os alunos se mostraram bem receptivos para o desenvolvimento das atividades propostas, principalmente pelo fato de terem um artefato 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 mediarão a 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”.

Resultado da utilização do artefato por estudantes surdos

Os alunos surdos mostraram-se muito empolgados para realização das atividades. De acordo com a intérprete, a adaptação em LIBRAS possibilitou certa independência dos alunos surdos, afirmando que:

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

Ainda segundo a intérprete a adaptação dos materiais auxiliou na aprendizagem dos alunos surdos. Ela afirmou que:

“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.”

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 cego. 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 o mesmo fez uma avaliação positiva em relação ao tamanho e 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.”

Apesar de já ter estudado o conteúdo, o aluno apresentou dificuldades de 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. Trabalhos realizados por Bertalli (2010), Regiani, Martins e Mól (2010), Melo (2013) e Razuck e Neto (2015) demonstram possibilidades de aprender química com materiais didáticos adaptados e reforçam a importância destes no processo de ensino e aprendizagem de química para cegos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos obstáculos ainda precisam ser transpostos para que a inclusão escolar de alunos cegos e surdos se efetive. Mesmo cientes de todas as dificuldades encontradas pelos professores em sala é importante que cada vez mais estes se dediquem à adaptação de materiais para que os alunos tenham acesso à informação. 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

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.

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.

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.

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, n° 3, 2012, p. 81-104.

