



ELABORAÇÃO DE UM DIAGRAMA DE LINUS PAULING TÁTIL TRIDIMENSIONAL E AMPLIADO COM VISTAS À INCLUSÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Geovana Costa Aguiar, Universidade Estadual do Ceará, geovana.aguiar@aluno.uece.br

Fádia Vidal de Souza, Universidade Estadual do Ceará, fadia.vidal@aluno.uece.br

Roberta Ingrid de Oliveira Damasceno, Universidade Estadual do Ceará,
roberta.ingrid@aluno.uece.br

Camile Rabelo de Medeiros, Universidade Estadual do Ceará, camile.rabelo@aluno.uece.br

Lidivânia Silva Freitas, Secretaria de Educação do Estado do Ceará, lidivaniafreitas@gmail.com

Cristiane Maria Sampaio Forte, Universidade Estadual do Ceará, Cristiane.forte@uece.br

Agência financiadora: CAPES

ELABORATION OF A THREE-DIMENSIONAL TACTILE LINUS PAULING DIAGRAM WITH VIEWS TO THE INCLUSION OF THE STUDENT WITH VISUAL DEFICIENCY

Resumo

A educação inclusiva é capaz de gerar possibilidades de convivência dos estudantes com necessidades educacionais especiais com a sociedade, pois nesta modalidade de ensino todos os alunos com deficiência, com transtorno global do desenvolvimento e com altas habilidades têm o direito à escolarização o mais próximo do normal. Lecionar em uma sala de aula inclusiva é um desafio e a postura assumida pelo professor é fundamental para que haja uma renovação na prática pedagógica e uma inclusão efetiva de todos os alunos. É importante, portanto, que os alunos dos cursos de Licenciatura vivenciem esse processo na sua totalidade para compreender os desafios que surgirão, durante sua vida profissional, bem como para buscar meios de superá-los. Assim, o PIBID pode promover esse primeiro contato do estudante com a inclusão. O objetivo deste trabalho foi elaborar um Diagrama de Linus Pauling ampliado e tátil tridimensional a fim de facilitar a compreensão deste assunto para os alunos com baixa visão e cegos da E.E.M. Adauto Bezerra, já que o grupo representa 56% dos alunos com necessidades educacionais especiais que estão matriculados neste ano. Esta iniciativa surgiu da dificuldade em trabalhar assuntos abstratos na disciplina de química, principalmente com os cegos, sem que os alunos tivessem acesso a material adaptado, que quando disponibilizado pela SEDUC demora a chegar à escola devido à grande demanda que o Estado possui e pouco pessoal para trabalhar na confecção destes materiais.

Palavras-chave: Braille, Diagrama de Linus Pauling, Educação inclusiva, Ensino de química.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

Abstract

Inclusive education is able to generate possibilities of coexistence of students with special educational needs with society, because in this modality of education all students with disabilities, with developmental disorder and with high skills have the right to schooling as close to normal. Teaching in an inclusive classroom is a challenge and the teacher's attitude is fundamental to a renewal of pedagogical practice and effective inclusion of all students. It is important, therefore, that undergraduate students experience this process in their entirety to understand the challenges that will arise during their professional life, as well as to find ways to overcome them. Thus, PIBID can promote this first contact of the student with inclusion. The objective of this work was to elaborate an extended and three-dimensional Linus Pauling Diagram in order to facilitate the understanding of this subject for students with low vision and blind of E.E.M. Adauto Bezerra, since the group represents 56% of the students with special educational needs that are enrolled this year. This initiative arose from the difficulty in working abstract subjects in the discipline of chemistry, especially with the blind, without the students having access to adapted material, which when made available by SEDUC is delayed to reach the school due to the great demand that the State has and little personnel to work on the making of these materials.

Key words: Linus Pauling diagram, Inclusive education, Chemistry teaching.

JUSTIFICATIVA

A educação inclusiva é a igualdade de oportunidades e a valorização das diferenças, ou seja, as diversidades intelectuais e físicas não impedem o acesso à aprendizagem. Ela pressupõe um trabalho que desconstrói a visão homogeneizada de educação e parte para uma necessidade de entender a singularidade de cada estudante e com isso criar ou adaptar novas técnicas pedagógicas que respeitam essa forma particular de cada um se desenvolver e se relacionar com o conhecimento. Segundo a Declaração de Salamanca, as escolas regulares 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.

As instituições educacionais devem usar o princípio da diversidade como um elemento que pode contribuir no processo de inclusão de todos os alunos, considerando as diferenças, buscando eliminar a exclusão a que eles são submetidos e também outras barreiras socialmente construídas.



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

Ao direcionar essas considerações para o espaço escolar, alunos do Programa Institucional de bolsa de iniciação à Docência (PIBID) começaram a pensar em projetos com inclusão social na escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, tal escola possui no ano letivo corrente, 2018, 23 alunos com necessidades educacionais especiais matriculados, dentre estes estão alunos com baixa visão e cegos), defendendo a premissa de que os professores de Química devem atuar como mediadores das ações pedagógicas, construindo e problematizando junto com os alunos questões pertinentes à inclusão nas instituições de ensino.

Na escola trabalhada, existem recursos para alunos com cegueira e baixa visão, contudo, existe uma carência de materiais didáticos adaptados para trabalhar com esse público.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi construir um Diagrama de Linus Pauling ampliado e tátil tridimensional, usando também o Sistema Braille, para ser utilizado nas aulas de química visando a inclusão de estudantes com cegueira e baixa visão, possibilitando assim o melhor entendimento dos conteúdos de química, em especial distribuição eletrônica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, muitos países têm passado por transformações políticas e práticas voltadas à educação inclusiva. O Brasil, passou por mudanças após a publicação da Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, feita pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2006. Este documento inspirou o Ministério da Educação (MEC) a lançar em 2008 a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, com objetivo de estabelecer a criação de políticas públicas e práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar. Uma das principais contribuições dessa medida foi reformular o papel da educação especial por meio do estabelecimento do atendimento educacional especializado (AEE).

O AEE é um meio que identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminem barreiras para a participação dos alunos com deficiências, é um suporte para a educação inclusiva ocorra em nosso país. O AEE, se encontra dentro das escolas como Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), o objetivo dos SRM é o um trabalho colaborativo entre professores do AEE e professores da sala regular.

O sistema do AEE na rede escolar funciona da seguinte maneira: Os alunos com deficiência são incluídos em sala de aula regular, e em um horário contrário a sala de aula regular,



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18
FORTALEZA - CE

são atendidos na sala de AEE, isto para que o profissional do atendimento especializado, por meio de atividades monitoradas, sempre respeitando e sendo paralelas ao que o professor regular está ministrando, o profissional especializado analisa e dá o seu parecer acerca daquele aluno. Com isso, ele avalia e acompanha se a inclusão está ocorrendo e se o aluno está evoluindo educacionalmente.

A importância do AEE tem sido compreendida pelos professores da sala regular como um importante serviço para a aprendizagem do aluno em processo de inclusão e as SRM é a mediação que o professor do atendimento faz para a busca de conhecimento a partir dos questionamentos do aluno, com isso trazem a oportunidade de aquisição de conhecimentos de forma lúdica, com materiais diferenciados e professor com formação em educação especial.

A educação inclusiva tem como consequência um ensino adaptado à diversidade e às necessidades individuais dos alunos, e mesmo com o apoio da SRM professores precisam estar habilitados para atuar de forma competente junto aos alunos inseridos nos vários níveis de ensino. A implantação da educação inclusiva tem encontrado inúmeros desafios, com a fraca formação acadêmica dos professores para atender às necessidades educacionais especiais e a falta de materiais para o trabalho pedagógico de alunos com deficiência.

Na formação acadêmica básica é raramente visto educação inclusiva. Consequentemente, é difícil lecionar em uma sala de aula com alunos com cegueira e baixa visão, é um desafio que exige muito dos profissionais, pois além de existir diferentes ritmos de aprendizagem, exige uma quebra de paradigma que o aluno com necessidades especiais não consegue aprender, pois ele representa o novo, o desconhecido que, inesperadamente invade a sala de aula alterando os processos de ensino e aprendizagem (MANTOAN, 2003).

A postura do professor é fundamental para que a inclusão do aluno seja feita de forma que não haja discriminação entre alunos, pelo contrário, é preciso haver uma adequação na prática pedagógica e uma inclusão efetiva de todos os alunos. Com um ensino eficiente de inclusão, serão construídas atitudes que vão ao encontro de valores sociais como: respeito às diferenças, solidariedade, aceitação, entre outros. É imprescindível, portanto, que o licenciando tenha experiências dentro de sala de aula com inclusão para que possam entender os desafios que serão enfrentados no decorrer de sua vida profissional, buscando meios para superá-los e construindo sua prática pedagógica a partir desse desafio.



METODOLOGIA

O presente trabalho é parte integrante do subprojeto do Núcleo de Química/CCT do Pibid/UECE e está sendo desenvolvido pelos estudantes de iniciação à docência (IDs) na escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra.

Foram confeccionados dois protótipos diagrama de Linus Pauling, os diagramas foram confeccionados sobre uma folha de E.V.A preta, com as seguintes dimensões: 50 cm de altura por 39,5 cm de largura. A escolha do tamanho da folha utilizada foi adotada para facilitar a mobilidade do material, proporcionando uma maior independência dos alunos durante a utilização do diagrama.

As informações acerca dos subníveis de energia foram impressas em fichas de papel ofício, com as seguintes dimensões: 4 cm de altura por 5 cm de largura, na cor preta com um fundo amarelo, a fim de criar um contraste que auxiliasse na visualização dos dados pelos alunos com baixa- visão (BV). Em seguida, as fichas foram plastificadas para que o braille fosse escrito e também para aumentar a durabilidade do material. No primeiro protótipo, as fichas contendo as informações foram plastificadas com plástico Polaseal, o mesmo utilizado na plastificação de documentos e no segundo protótipo, as fichas foram cobertas com plástico adesivo.

As informações sobre os subníveis também foram escritas em braille, onde foi utilizada uma reglete positiva e punção, pois com este dispositivo pessoas videntes e não alfabetizadas no Sistema Braille possuem mais facilidade para escrever. Este equipamento funciona como um molde, ou seja, o papel é colocado entre a parte de cima, que é um guia para se encontrar os pontos, e a parte de baixo, onde se encontram os conjuntos de seis pontos do braille. Dessa forma, quando a punção pressiona o papel sobre o ponto abaixo dele, o mesmo fica marcado com um ponto em relevo. Para reconhecer as informações e regras do sistema braille, tomou-se com referência o documento “Grafia Braille para a Língua Portuguesa” publicado em 2006 pela Secretaria de Educação Especial foi amplamente utilizado (BRASIL, 2006). As Figuras 1 e 2 apresentam o primeiro e o segundo modelo de ficha, respectivamente.

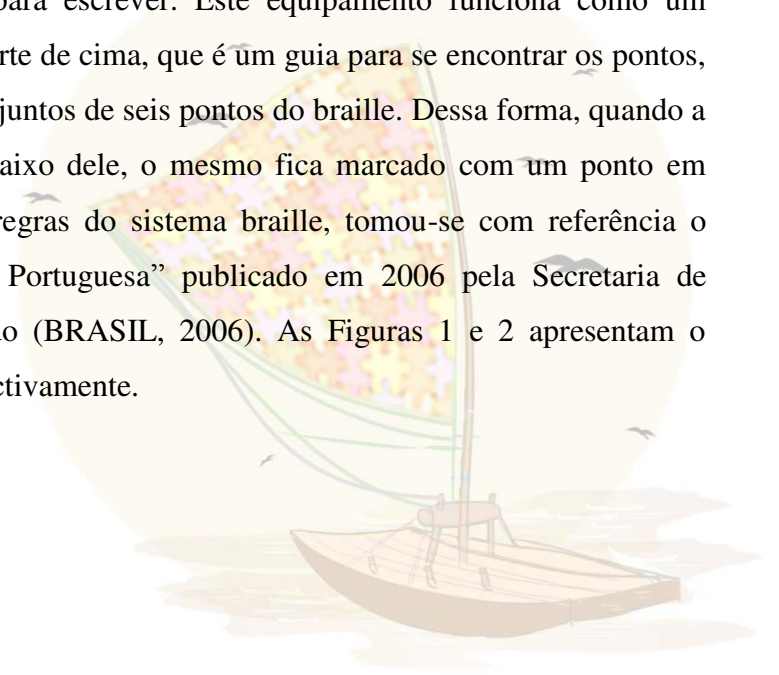
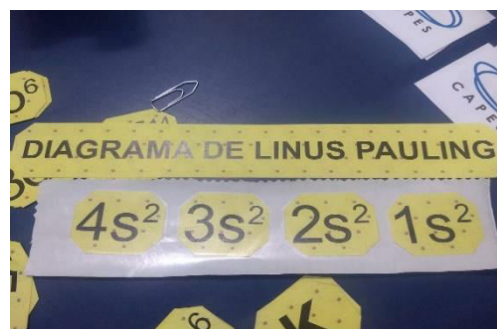


Figura 1 – Primeiro modelo de ficha com as informações em tinta e em braille.



Fonte: Fotografado pelos autores

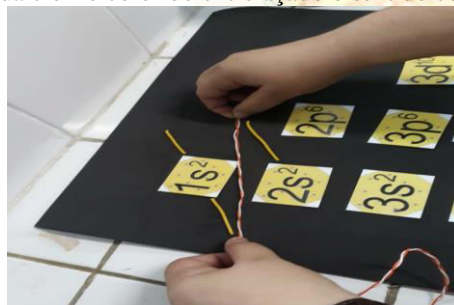
Figura 2: Segundo modelo de fichas com as informações em tinta e em braille.



Fonte: Fotografado pelos autores

Para representar a ordem de energia dos subníveis foram utilizados fios de cobre encapados. Os fios foram alocados para favorecer a função tátil do aluno e melhorar a sua compreensão do sentido de energia. Conforme pode ser observado na Figura 3, foram utilizados fios de com texturas diferentes para representar os diferentes sentidos das setas, dessa forma é mais fácil para o aluno cego compreender.

Figura 3 - Alocação dos fios que representam as setas do diagrama. O fio amarelo representa o sentido da direita para a esquerda e o fio colorido entrelaçado o sentido contrário.



Fonte: Fotografado pelos autores

Com as fichas prontas, os diagramas foram montados seguindo a ordem de energia, de acordo com os níveis energéticos de Linus Pauling. Vários tipos de cola foram testados, no primeiro protótipo foi usado cola quente para colar as fichas no E.V.A e cola instantânea para os fios. Isso apresentou um problema, pois a cola interferia no braille, que foi substituída pela cola instantânea

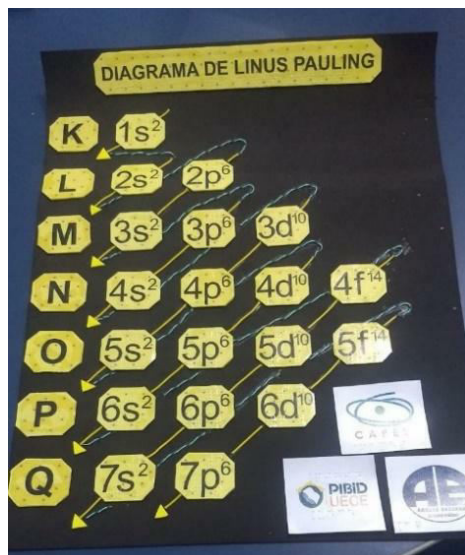
no segundo protótipo. As Figuras 4 e 5 apresentam respectivamente o primeiro e o segundo protótipos do diagrama.

Figura 4 – Primeiro protótipo do Diagrama de Energia de Linus Pauling.



Fonte: Fotografado pelos autores

Figura 5 - Segundo protótipo do Diagrama de Energia de Linus Pauling.



Fonte: Fotografado pelos autores

Os testes do primeiro e do segundo protótipos do Diagrama de Linus Pauling ampliado e tátil tridimensional foram conduzidos pelas alunas do PIBID- UECE juntamente com a professora Marisa, responsável pela Sala de Recursos Multifuncionais (SRM) da E.E.M Governador Adauto Bezerra. Dois alunos cegos testaram o primeiro protótipo e dois alunos cegos e um de baixa-visão testaram segundo diagrama, em ambos os testes os diagramas foram dispostos para os alunos, individualmente, para que sentissem/vissem o material e relatassem o conseguiram entender.

Durante a utilização dos diagramas os estudantes responderam (verbalmente) às perguntas de um questionário elaborado pelos autores composto três perguntas objetivas com as possíveis respostas: não; razoável e sim, e uma descritiva na qual o estudante foi questionado sobre

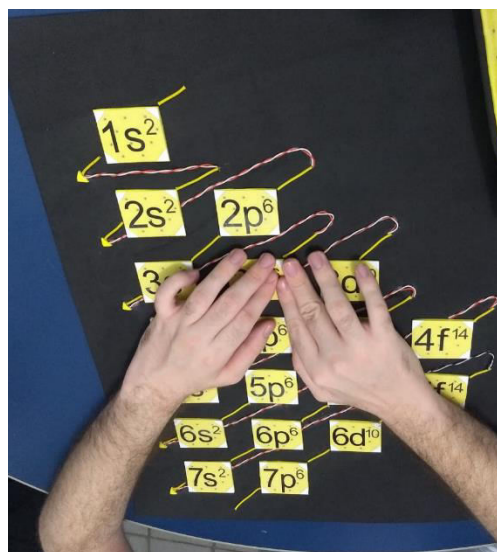


sua opinião acerca do diagrama com o objetivo de avaliar a qualidade didática e possível melhoria do material. Foram realizados dois testes com cada diagrama.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste do primeiro protótipo, ilustrado na Figura abaixo, os alunos cegos relataram que o braille não estava fácil de compreender, “estava raso”, isso ocorreu devido à plastificação das fichas ter sido feita com plástico Polaseal, conhecido popularmente como plástico de documentos, que deixou as fichas muito rígidas e portanto mais resistentes à escrita em braille. Essa observação dos alunos foi importante para decidirmos o material para cobrir as fichas no segundo protótipo, pois o material ideal deve proteger as fichas do desgaste e permitir uma boa escrita consequente leitura do braille, onde os pontos fiquem compreensíveis.

Figura 6 - Primeiro teste do Diagrama de Energia de Linus Pauling realizado com o aluno cego “A”.



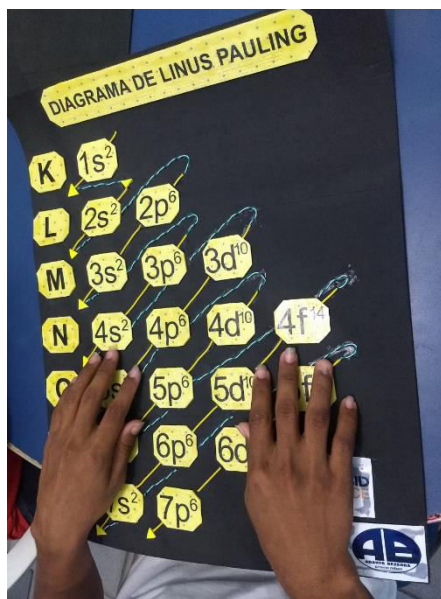
Fonte: Fotografado pelos autores

O segundo protótipo foi confeccionado a fim de corrigir as falhas do primeiro, que foi o material do qual as fichas foram cobertas, mantendo a mesma dimensão do E.V.A e a disposição dos fios com texturas diferentes para indicar sentidos diferentes, que não teve relatos negativos por parte dos alunos. Dessa vez o material utilizado foi papel adesivo transparente que, por ser mais fino e maleável, permitiu que o braille ficasse mais destacado facilitando a leitura do conteúdo.

No teste do segundo material produzido, Figura 7, os resultados foram mais positivos em relação ao braille já que os alunos conseguiram entender melhor as informações sobre os subníveis de energia escritas nas fichas. Entretanto, uma observação foi feita sobre “o caminho” dos fios, que

representam o sentido crescente da energia dos subníveis. A forma como o fio estava passando entre as fichas dificultou a compreensão da ordem de energia dos subníveis sendo sugerido por um dos alunos que fosse feito outro com maior espaço para disposição do conteúdo a ser mostrado, visando facilitar o entendimento do caminho das setas.

Figura 7 - Segundo teste do Diagrama de Energia de Linus Pauling realizado com o aluno cego “B”.



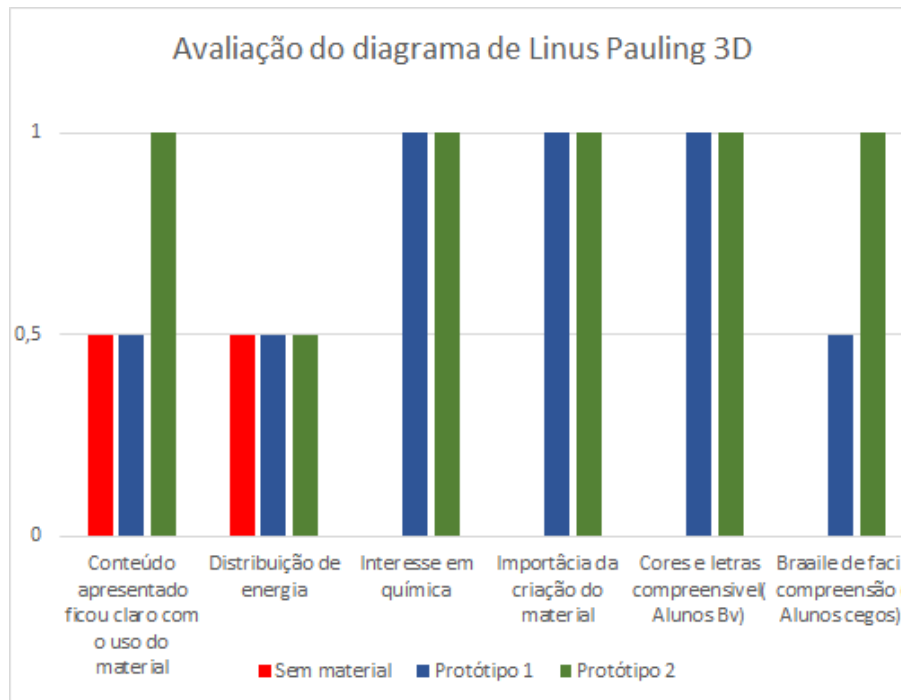
Fonte: Fotografado pelos autores

Sobre a compreensão do assunto abordado, a princípio os estudantes cegos e de baixa visão tiveram dificuldade para compreender o conteúdo trabalhado com o material, mas ao decorrer da explicação com o Diagrama ampliado e tátil tridimensional eles conseguiram fazer uma melhor assimilação. Foi pedido ao aluno do 1º ano do Ensino Médio (aluno cego B), que fizesse a distribuição eletrônica de alguns elementos e depois dissesse qual o subnível mais energético, e tendo compreendido o funcionamento do protótipo, facilmente o estudante percorreu com as mãos o caminho no material contando os elétrons dos subníveis e respondeu ao que foi questionado.

O gráfico da Figura 8 apresenta um resumo das respostas às questões objetivas apresentadas aos alunos durante a avaliação dos dois protótipos.



Gráfico 1: Avaliação dos protótipos



Fonte: Criado pelos autores – Legenda: 0= não; 0,5= razoável; 1= sim

É possível observar que com o uso do Diagrama ampliado e tridimensional tanto a teoria ficou mais clara (coluna 1) como a prática ficou mais fácil (coluna 3). Em geral com o uso do material houve um aumento na resposta de aprendizado dos alunos cegos e de baixa visão com segundo protótipo e comparado ao ensino sem o material. O recurso empregado auxiliou esses alunos a demonstrarem mais interesse pelo conteúdo já que foi explanado de forma dinâmica e sobre medida pra eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos obstáculos das atividades iniciais propostas para o grupo, a elaboração do material tridimensional para os alunos cegos e de baixa visão no ensino de química poderá proporcionar uma melhoria na qualidade de ensino destes alunos, no rendimento dos alunos, bem como a confiança no âmbito de formação dos pibidianos, acadêmicos do curso de Licenciatura em Química. A construção desse material pedagógico facilita tanto para o professor, que com um recurso diferente tornando a aula dinâmica e produtiva, como para os alunos com deficiência visual e atrativo para os demais estudantes. Já para os pibidianos, o projeto aumenta a familiaridade dos conteúdos estudados e gera experiências pedagógicas. O projeto ainda precisa ter continuidade para a constante melhoria do recurso e a duplicação para facilitar o acesso para todos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, A.. **Construção de Recursos Alternativos para o Ensino de Química para Alunos com Deficiências**. Rio Grande do Sul: Bagé, 2015.

BONDEZAN, A.; GOULART, A.. **O ATENDIMENTO educacional especializado: O que dizem as professoras das salas regulares?**. Creative Commons. São Paulo: Franca, 2013.

BRASIL. Lei nº 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Brasil, 20 dez 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa/ elaboração: Cerqueira, Jonir Bechara... [et al.].** Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2006. 106p.

CARVALHO, L.F. **A inclusão de deficientes visuais nas aulas de educação física**. 2012. 51 f. Monografia (Graduação em educação física) – Curso de Licenciatura em Educação Física do Programa Pró-Licenciatura, Universidade de Brasília, 2012.

CRIADO, K. R. M. Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiências: destaques para o debate sobre educação. **Revista Educação Especial**, v. 22, p. 329-38, 2009.

DIVERSA. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA: O que é educação inclusiva?** Instituto Rodrigo Mendes. São Paulo, 2018.

FERNANDES, T. C. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. **Química Nova**, v. 39, nº2, p. 195- 203, 2017.

GONÇALVES, F. P. *et al.* A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **A Educação Inclusiva na Formação de Professores**, São Paulo, v. 35, nº 4, p. 264- 271, Novembro 2013.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?**, São Paulo: Moderna, 2003.

NUNES, A.; NEGÓCIO, P.. **A importância e o papel do atendimento educacional especializado e do auxiliar na educação de crianças com deficiência**. São Paulo, 2013.

SARTORETTO, M.; BERSCH, R.. **ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO**. Assistiva, Tecnologia e educação. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br>> Acesso em: 17 de nov. 2018.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Salamanca, Espanha, Junho 1994.