**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com deficiência visual

Amélia Rota Borges de Bastos¹, Lucas Maia Dantas¹, Raquel Lopes Teixeira¹

(ameliabastos@unipampa.edu.br)

1. Universidade Federal do Pampa

03

RESUMO

O trabalho apresenta os resultados preliminares da pesquisa intitulada Recursos Alternativos ao Ensino de Química para Alunos com Deficiência: da proposição à avaliação dos efeitos na apropriação dos conceitos científicos. O estudo investiga o potencial mediador de recursos alternativos, produzidos para o ensino da tabela periódica, para alunos com deficiência. Os recursos foram construídos a partir das premissas do desenho universal da aprendizagem, da neurociência aplicada à educação e da temática da educação especial. Nesta etapa da investigação, os recursos foram aplicados e avaliados com estudantes cegos de uma sala de recursos para deficiência visual (DV). Dentre os aspectos que compõe a avaliação estão a adequação dos materiais com relação à discriminação tátil e visual; facilidade de manuseio; portabilidade; segurança; grau de fidelidade dos materiais com relação aos conceitos científicos; potencial mediador com relação aos objetivos de ensino. Os resultados da aplicação demonstram a viabilidade do ensino de conceitos químicos de natureza visual vinculados a tabela periódica, para alunos não visuais, mediante a garantia de recursos acessíveis e responsivos as características e estilos de aprendizagem dos estudantes.

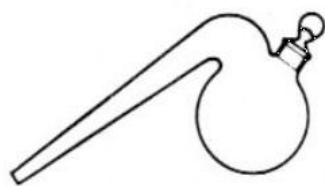
PALAVRAS-CHAVE: recursos alternativos, ensino de química, alunos com deficiência.

Amélia Rota Borges de Bastos. (Prof. Adj. da UNIPAMPA; professora do PPG em Ensino de Ciências – Mestrado Profissional; Psicóloga; Mestre em Educação e Doutora em Educação; Estágio Pós-Doutoral em Educação.

Lucas Maia Dantas: Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química da Unipampa; bolsista do PIBID.

Raquel Lopes Teixeira: Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química da Unipampa; bolsista do PIBID.





REDEQUIM

Revista Debates em Ensino de Química

ACCESSIBLE PERIODIC TABLE: PROPOSITION OF RESOURCE TO IMPLEMENTATION IN TEACHING STUDENTS WITH VISUAL DEFICIENCY

ABSTRACT

The paper presents the preliminary results of the research entitled Alternative Resources to Teaching Chemistry for Students with Disabilities: from the proposition to the evaluation of the effects on the appropriation of scientific concepts. The study investigates the potential mediator of alternative resources, produced for the teaching of the periodic table, for students with disabilities. The resources were built from the premises of the universal design of learning, neuroscience applied to education and the theme of special education. At this stage of the research, the resources were applied and evaluated with blind students from a resource room for visual impairment (DV). Among the aspects that make up the evaluation are the suitability of the materials in relation to the tactile and visual discrimination; Ease of handling; Portability; safety; Degree of fidelity of materials to scientific concepts; Mediating potential in relation to teaching objectives. The results of the application demonstrate the feasibility of teaching chemical concepts of a visual nature linked to the periodic table, for non-visual students, by guaranteeing accessible and responsive resources the characteristics and learning styles of students.

KEYWORDS: alternative resources, chemistry teaching, students with disabilities.



1 Balizas Teóricas da Proposição do Recurso Tabela Periódica Acessível

Este artigo, versa sobre a aplicação e avaliação de uma tabela periódica acessível, construída no âmbito do estágio pós-doutoral da primeira autora², e testada com alunos cegos de uma sala de recursos para deficiência visual.

Denominada de Tabela Periódica Acessível, teve como balizas os conceitos de Vygotsky (1997) sobre compensação social e vias alternativas de desenvolvimento – cuja tese centra-se na possibilidade de compensação do defeito orgânico pela via social, ou seja, a acessibilidade dos materiais e das propostas pedagógicas mobilizam vias alternativas de aprendizagem, criando novas oportunidades de desenvolvimento para os alunos com deficiência.

O planejamento destas vias, mediante a construção de recursos de baixa tecnologia³, foi realizado a partir das temáticas do desenho universal da aprendizagem (UDL), da neurociência aplicada à educação e da educação especial.

O desenho universal da aprendizagem parte da premissa de que o processo de ensino-aprendizagem e os objetos e recursos de aprendizagem, devem edificar-se de forma acessível, permitindo a qualquer aluno, seja ele com deficiência ou não, o acesso aos elementos curriculares. Para tanto, cabe ao professor identificar, por meio do planejamento as barreiras para a aprendizagem e, posteriormente, projetar a atividade de ensino com vistas a remoção destas barreiras.

Bastos (2016) descreve dois tipos de barreiras: aquelas relacionadas as características do conteúdo específico como, por exemplo, conteúdos que envolvem níveis complexos de abstração, e/ou que demandam para serem percebidos vias sensoriais, como a visual, e, as barreiras resultantes da interação entre as características das deficiências e das formas de processamento cognitivo dos alunos com os conteúdos escolares. Como

² A pesquisa conduzida no âmbito do estágio pós-doutoral, que culminou, dentre outros recursos, com a tabela ora apresentada, objetivou implementar um modelo de formação docente, baseado nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural da Atividade, e avaliar seus efeitos sobre o processo de apropriação de conteúdos – afeitos ao ensino de Química e à temática da educação especial/inclusiva – por alunos do Curso de Licenciatura em Química, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

³ No trabalho, considerou-se como recurso de baixa tecnologia, materiais tipicamente escolares e objetos do cotidiano.

exemplo destes diferentes tipos de barreiras, a autora cita o conteúdo da tabela periódica. Por tratar-se de um conteúdo gráfico-visual, torna-se inacessível para alunos cegos. Além disso, a linguagem expressa na tabela faz-se barreira para os alunos surdos, devido à ausência de terminologia química na Língua Brasileira de Sinais.

O UDL, segundo Rose e Meyer (2016) propõe que o conhecimento seja apresentado a partir de três premissas que envolvem a entrada da informação, suas formas de processamento e as estratégias que estimulam o envolvimento dos estudantes para com a tarefa/conteúdo de ensino.

UDL traz um conjunto de orientações que devem balizar a organização do trabalho pedagógico, sendo elas: apresentação da informação a partir do uso de diferentes estratégias, como as visuais, táteis, auditivas e sinestésicas; personalização da informação a partir das características linguísticas, cognitivas e de aprendizagem dos alunos; necessidade de ativação dos conhecimentos de base; graduação dos níveis de complexidade do conteúdo; diversificação de atividades, percursos de aprendizagem, formas de avaliação, e resolução de problemas; mobilização do interesse dos estudantes pela tarefa, a partir do reconhecimento do período vital em que se encontram, dos interesses sociais, dentre outros.

Das contribuições da neurociência aplicadas à educação, foram incorporadas as feitas por Guerra e Cosenza (2011) relacionadas aos mecanismos envolvidos na aprendizagem, dentre eles: a seletividade da atenção; o grau de relevância da nova informação com relação ao que faz sentido para o aprendiz; a necessidade de encadeamento das novas informações aos conhecimentos pré-existentes; as expectativas com relação a aprendizagem e o grau de agradabilidade da nova aprendizagem; as características dos processos mnemônicos, cujo registro faz-se por redes semânticas; a efetividade das estratégias de aprendizagem com enfoque nos processos de repetição, elaboração e consolidação da nova informação.

As orientações da educação especial com relação aos aspectos que facilitam a aprendizagem para alunos com deficiência, também foram adotadas na construção dos recursos. Dentre elas destacamos:

- Alunos com surdez: recursos visuais, dicionários ilustrados, caderno de registro, LIBRAS e Comunicação Alternativa (CA).

- Alunos com déficit intelectual: estabelecimento de relações do conteúdo com aspectos do cotidiano; utilização de CA como apoio ao texto escrito.
- Alunos com deficiência visual (com baixa visão ou cegos): informações táteis, olfativas, auditivas e sinestésicas; clareza e simplicidade dos materiais; figuras e fontes com bom contraste figura/fundo; relações do conteúdo com aspectos do cotidiano; BRAILLE; relevo nos símbolos gráficos; fidelidade da representação; ampliação de fontes; materiais táteis resistentes e agradáveis à exploração tátil; recursos táteis com contrastes (liso/áspero; fino/espesso); utilização de áudio.

A seguir, apresentamos o recurso, nomeado de Tabela Periódica Acessível, construído a partir das balizas supracitadas.

2 APRESENTAÇÃO DO RECURSO TABELA PERIÓDICA ACESSÍVEL

A Tabela foi produzida em lona (figura 1). Os elementos químicos foram representados em três conjuntos: metais, não metais e gases nobres. Cada família recebeu uma cor (pista visual) e uma marca tátil (pista tátil), representativas das características de seus elementos. As cores/marcas táteis utilizadas no recurso para dar acessibilidade, foram escolhidas a partir das relações atribuídas pelos alunos, entre os conhecimentos científicos, provenientes da química e, os conceitos espontâneos, provenientes de suas vivências.

O estabelecimento de relações, segundo Izquierdo (2011), favorece o armazenamento da informação, uma vez que a memória, como função psicológica superior, forma-se por associações, adquiridas a partir de relações entre estímulos.

A seguir, apresentamos as cores e marcas táteis utilizadas para dar acessibilidade à representação das famílias da tabela periódica:

- Metais:
 - Cor: bordas e fundo prata – cor escolhida a partir do brilho que caracteriza os metais.
 - Marca tátil: clipe metálico (do tipo escolar). A escolha do clipe, para além de compor a vivência dos estudantes, facilitando o armazenamento da informação tátil,

auxilia na mediação do conceito científico. O clipe, por ser de metal, permite que o professor vá introduzindo os conceitos científicos relacionados a tabela. No trabalho realizado, fez-se diferentes experiências com o material clipe metálico, como, por exemplo, colocá-lo no sol para aquecer e, na geladeira, para esfriar, demonstrando assim, uma das características desta família: a condutibilidade de energia.

- Não metais

- Cor: borda preta e sem cor de fundo: a ausência de cor intenta fazer oposição às características dos metais, como, por exemplo, ausência de brilho.
- Marca tátil: ausência de marca tátil, também representa o binômio sem marca tátil / não-metal.

- Gases nobres

- Cor: borda azul - cor escolhida por alunos surdos a partir da relação estabelecida entre o termo gases, com a cor da chama do fogo e com a cor do botijão de gás vendido na cidade.
- Marca Tátil: Na coluna dos gases nobres foi colocado um fogão plástico e coladas lantejoulas azuis. As lantejoulas foram escolhidas pelos próprios usuários. A cor azul serve de pista visual para os alunos videntes e surdos.

Pondera-se que, durante a escolha pelas marcas táteis relacionadas aos gases nobres, foram feitas mediações verbais com a finalidade de evitar a construção de falsos conceitos. Nestas, ressaltou-se que o gás de cozinha não é um elemento químico da família dos gases nobres. Apesar delas, os alunos mantiveram a escolha pelo fogão plástico, indicando que o material escolhido remetia ao termo gás, aproximando-se do termo gases nobres. Tal escolha foi acatada pelos pesquisadores, por entenderem que, as relações espontâneas atribuídas pelo grupo, contribuía, na ocasião, para a internalização desta família na tabela.

Na área de cada elemento químico da tabela foi colocado um bolso feito em pasta plástica transparente (pasta tipo z), para acomodar amostras, escolhidas pelos pibidianos, de materiais que contenham átomos desse elemento (figura 2). Todas as informações visuais da tabela foram transcritas em BRAILLE.

As amostras representativas dos objetos que contêm átomos dos elementos químicos foram organizadas em caixas de referência (figura 3). Essas caixas foram organizadas da mesma forma que a tabela, com pistas visuais e táteis.

Figura 01: Tabela Periódica Acessível.



Fonte: Própria.

Figura 02: Amostras de materiais que contêm substâncias que possuem átomos dos elementos químicos em sua composição, organizados em bolsos plásticos, com transcrição em BRAILLE.



Fonte: Própria.

Figura 03: Caixas de referência com amostras representativas de átomos presentes em alguns elementos químicos.



Fonte: Própria.

As informações das caixas de referência foram escritas em fonte ampliada, com discriminação figura/fundo nas cores preto e amarelo. Todas as informações escritas foram transcritas em BRAILLE.

Os objetos constituintes das caixas foram escolhidos por fazerem parte do cotidiano dos alunos e permitirem uma representação do conteúdo a ser internalizado. As caixas receberam objetos variados, de acordo com as características das diferentes deficiências. Para os alunos cegos, percebeu-se que alguns objetos induziam a um falso conceito, por não fazerem parte de suas vivências. Como exemplo, citamos uma caixa de leite, utilizada para representar o elemento cálcio. Inicialmente, escolheu-se uma caixa de 500 ml. Como esta não fazia parte da vivência da aluna cega que participou da escolha do recurso, quando inquirida sobre qual elemento o objeto estava representando, disse estar tocando em uma caixa de suco, ao que referiu como elemento químico, o sódio. Outro aluno, ao tocar em um chaveiro de esqueleto feito de plástico, não conseguiu fazer a relação esqueleto – osso - cálcio, informando que, ao toque, percebia o material do qual o objeto havia sido feito, o plástico.

As caixas foram ainda planejadas em função da ausência de símbolos químicos em LIBRAS. Considerando que o processo de formação de conceitos por parte dos surdos dá-se a partir de *inputs* viso-gestuais

(QUADROS, 2008), os objetos das caixas podem auxiliar na construção destes conceitos.

Para os termos da Tabela foram construídos pequenos textos, chamados de verbetes. Estes foram escritos a partir de uma linguagem clara, com correspondência na LIBRAS. Como apoio ao texto escrito, recorreu-se à utilização de Comunicação Alternativa, através de imagens⁴ e símbolos pictográficos (desenhos representativos da realidade a ser informada), o que permite o acesso ao conteúdo abordado por estes verbetes, por alunos sem a funcionalidade dos processos de leitura.

Os termos químicos não foram suprimidos – evitando-se defasagens conceituais entre alunos com e sem deficiência – mas apresentados com o apoio de sinônimos. Termos não técnicos foram substituídos por termos com correspondência na LIBRAS. A construção textual contou com exemplos e informações visuais, além das chamadas perguntas retóricas – tipo de interrogação que não tem como objetivo a obtenção de uma resposta, mas sim, auxiliar na reflexão sobre o assunto.

Os verbetes não tiveram a intenção de banalizar as características do texto e/ou do conteúdo, mas promover a acessibilidade do conteúdo e da linguagem utilizada como ferramenta para a sua expressão e, conseqüente, compreensão.

A seguir, um exemplo da escrita do verbete do termo metais:

Verbete Metais:

Os metais são o grupo/família da tabela periódica com o maior número de elementos químicos. Dos 116 elementos da tabela periódica, 87 deles são metais.

Os metais têm como características:

- São bons condutores elétricos, ou seja, conduzem eletricidade.

Exemplo: fio de Cobre (CU) utilizado na rede elétrica.

⁴ As imagens utilizadas foram retiradas do Google. Todas têm permissão de reutilização com permissão de uso –



5

➤ Possuem brilho, são capazes de refletir a luz.

Exemplos:

Ouro (Au)



6

Cromo (Cr)



7

⁵ Fonte:

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiI09yFvrTVAhWDQ5AKHZ4IAasQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fpt.wikipedia.org%2Fwiki%2Ftransformador&psig=AFQjCNF558FGVy7hBh79issEZphMX3EEw&ust=1501623507422206>

⁶ Fonte:

<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjlvWAv7TVAhWFHJAKHeWkDrUQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fpixabay.com%2Fpt%2Fbitcoin-moedas-ouro-dinheiro-moeda->

A seguir, apresentamos a metodologia de aplicação do recurso Tabela Periódica Acessível.

3 APLICAÇÃO DO RECURSO TABELA PERIÓDICA ACESSÍVEL

A Tabela Periódica Acessível foi aplicada com alunos cegos de uma sala de recursos multifuncionais para deficiência visual (DV), de uma escola estadual do município de Bagé-RS. Participam da intervenção 3 alunos cegos, com idades entre 18 e 44 anos, a professora do atendimento educacional especializado em DV, a professora responsável pela pesquisa e dois alunos PIBIDIANOS do curso em Licenciatura em Química.

A aplicação do recurso envolveu 24 horas de trabalho, divididas entre as atividades práticas, realizadas com os estudantes cegos e as atividades de planejamento. A equipe de pesquisa planejou, antes de cada intervenção pedagógica, os conceitos que seriam abordados com os estudantes. Estes foram trabalhados com os alunos cegos pelos alunos PIBIDIANOS sob supervisão presencial das professoras especialistas. As professoras supervisoras registraram em diário de campo observações relativas a ação pedagógica dos estudantes e ao andamento do processo de aplicação, no que se refere a necessidade de revisão dos conceitos ou, personalização dos recursos, de acordo com as necessidades dos alunos cegos. Após cada aula, a equipe avaliou o processo e planejou o encontro seguinte.

A participação das professoras, pesquisadora e do atendimento educacional especializado, constitui-se também, como uma ferramenta de mediação e formação para a construção dos conhecimentos da educação especial na perspectiva da inclusão escolar por parte dos alunos PIBIDIANOS.

Considerando que o conhecimento é resultante da interação social, a presença das professoras especialistas no contexto de ensino, auxiliou os alunos a incorporarem aqueles conhecimentos que, até então, não

⁷ Fonte:

https://www.google.com.br/url?sa=i&ret=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwinn-bRv7TVAhWDvZAKHcNdAWwQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fpxhere.com%2Fes%2Fphoto%2F511116&psig=AFOjCNGFdYcg7KaMfcgj15jq_C48vu51fA&ust=1501624034275203

compunham o rol de saberes docentes. Esta mediação, objetiva a atuação das professoras formadoras na denominada Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) – conceito definido por Vygotsky (1991) como “a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes”(p.97).

A seguir, apresentamos a descrição e análise de cada encontro de aplicação do recurso Tabela Periódica Acessível:

Encontro nº 1: Apresentação da equipe de trabalho e dos objetivos da investigação; Observação do alunos cegos em atividade com a professora da sala de recursos; identificação do grau de conhecimento quanto ao código BRAILLE e dos aspectos que favorecem ou dificultam a aprendizagem dos estudantes.

Neste encontro percebeu-se a heterogeneidade da turma com relação ao grau de conhecimento do BRAILLE; as motivações para a aprendizagem dos conceitos químicos (apenas um aluno referia o desejo de dar continuidade aos estudos); observou-se que um aluno apresentava dificuldade de compreensão, o que foi posteriormente confirmado pela professora do atendimento educacional especializado, que pontuou que este aluno, para além da deficiência visual, tem déficit intelectual e distúrbio psiquiátrico.

Encontros nº 2 e 3: apresentação dos materiais - O foco destes encontros esteve na exploração tátil dos materiais e na construção da correspondência entre os materiais utilizados e os conteúdos químicos abordados na tabela. A exploração exaustiva dos materiais deve-se ao entendimento de que eles não devem constituir barreira para a aprendizagem. Por tratarem-se de instrumentos de mediação, que devem favorecer a compreensão dos conteúdos por parte dos alunos, recomenda-se que façam parte do cotidiano dos estudantes.

Na atividade de exploração, observou-se que as experiências cotidianas dos estudantes, no que tange ao conhecimento de mundo, são fundamentais no

processo de aprendizagem. Segundo Sá, Campos e Silva (2007) “a variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa” (p. 26).

Além da exploração dos materiais, os alunos cegos realizaram atividades práticas para fixação das marcas táteis, como, por exemplo, respondendo as seguintes questões: Quantos elementos químicos são metais?; Quantos períodos compõe a tabela?; Identifique um elemento químico do quarto período, do grupo 13 e defina se ele é um metal, um não metal ou um gás nobre.

Nesta atividade percebeu-se que um aluno teve dificuldade em perceber o clipe metálico representativo do termo metais – o que foi superada a partir da apresentação de diferentes tipos de clipe e sua forma de utilização, como, por exemplo, para prender papel. Este mesmo aluno demonstrou dificuldade em perceber que o espaço vertical entre os sacos plásticos (representativos dos elementos químicos), indicava a mudança do grupo da tabela. Este obstáculo foi removido com a inserção na tabela de um barbante, para fazer limite entre os grupos e períodos. Os recursos produzidos são estratégias personalizadas, que buscam remover as barreiras identificadas para a compreensão da informação apresentada.

Encontros nº 4 e 5: Estes encontros foram planejados a partir da percepção de que os alunos já dominavam as marcas táteis e suas correspondências com os conceitos químicos. Ex: bolso plástico – representativo de cada elemento químico; clipe metálico representativo do grupo metal; lanterna – gases nobres, sem marca tátil no bolso plástico não metal, e etc. Assim, o foco do trabalho centrou-se na apresentação conceitual da tabela, com enfoque nos processos históricos de sua produção e nas características dos elementos químicos.

A exposição do conteúdo deu-se a partir de atividades realizadas na própria tabela, semelhantes as atividades do encontro anterior. Os conceitos abordados ao longo deste encontro foram escritos na forma de verbetes em um documento formato TXT, de forma que os estudantes pudessem em casa retomar, através do áudio do leitor de voz do computador, os conceitos abordados em aula.

Ressalta-se que todas as informações escritas em tinta na tabela receberam transcrição em BRAILLE. Com relação a isto, percebeu-se que um dos alunos, por dominar pouco o código, apresentou dificuldades na realização das tarefas solicitadas. Estas dificuldades foram superadas pela leitura por parte dos pibidianos das informações escritas em tinta. À pedido da professora do atendimento educacional especializado, não foram criados recursos de apoio à dificuldade da leitura de BRAILLE. A professora indicou que o aluno tem resistência para aprender o código, de forma que, utilizar outras formas de apresentação da informação poderia prejudicar o trabalho que vem sendo feito por ela na aquisição do BRAILLE. A solicitação foi acatada pelo grupo, pelo entendimento de que o êxito do processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência é resultado do trabalho de diferentes atores que comungam um objetivo comum: a aprendizagem.

Encontros nº6,7: Estes encontros foram planejados como sequência aos encontros anteriores, de forma a permitir uma maior fixação do tema – um dos pressupostos da neurociência com relação ao funcionamento da memória e a internalização dos novos conteúdos (GUERRA; COSENZA, 2011). No entanto, como apenas um aluno compareceu, o grupo, como estratégia para mobilizar o auto envolvimento do estudante, escolheu por aprofundar alguns conceitos que já compunham os conhecimentos prévios do aluno.

Os pibidianos nos diários de campo ressaltaram que este foi um encontro extremamente significativo, pois perceberam o efeito dos recursos na apropriação dos conceitos químicos pelo aluno com DV.

Encontros nº 8, 9: Nestes encontros foram abordados os conceitos químicos afeitos ao conteúdo curricular da tabela.

A seguir, apresentamos alguns dos resultados da investigação, relacionados a avaliação do recurso produzido.

4 RESULTADOS PRELIMINARES DA APLICAÇÃO DO RECURSO TABELA PERIÓDICA ACESSÍVEL

A aplicação da Tabela Periódica Acessível com estudantes cegos, demonstrou a importância de recursos acessíveis ao ensino de conceitos químicos de natureza visual, como, a tabela periódica.

O recurso, para além do potencial mediador dos conceitos científicos a ele atrelados, foi avaliado nos seguintes critérios: segurança, portabilidade, contraste de texturas; percepção tátil do BRAILLE, fidelidade da representação e tamanho.

Pode-se perceber a adequação da maioria dos materiais para os alunos cegos com relação a critérios de segurança, portabilidade, contraste de texturas; percepção tátil do BRAILLE e fidelidade da representação – principalmente com relação aos materiais utilizados no interior das caixas de referência.

O tamanho do recurso, no entanto, impôs dificuldade para a compreensão da totalidade da tabela, ou seja, uma representação gráfico-visual/ gráfico-tátil, de todos os elementos químicos existentes na natureza. Para a remoção desta barreira os PIBIDIANOS construíram modelos táteis menores, personalizados a partir das necessidades do estudante que apresentou a dificuldade.

Os materiais se mostraram atrativos para os estudantes cegos, despertando motivação, curiosidade e interesse. No entanto, quando estes passaram a ser trabalhados no âmbito da apresentação dos conceitos científicos, percebeu-se que as motivações para com o conhecimento escolarizado eram distintas, o que obviamente, teve efeito sob a aquisição dos conceitos científicos para estes alunos. Dos três alunos cegos envolvidos na atividade, apenas um construiu na íntegra os conceitos afeitos a tabela abordados pelos PIBIDIANOS.

Os resultados também evidenciaram a importância da atividade realizada na formação profissional dos PIBIDIANOS, que puderam adensar os conhecimentos relacionados a educação especial inclusiva e vivenciá-los na prática.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A. R. B; DAMIAN, F. M; MÓL, G. S; DANTAS, L. M. *Construção de Recursos Alternativos para o ensino de química para alunos com deficiências*. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. Florianópolis. UFSC, 2016. (No prelo).

GERRA, L; COSENZA, R: *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre, Artmed: 2011

IZQUIERDO. I. Memória. Porto Alegre, Artmed: 2011.

QUADROS, Ronice Muller de; STUMPH, Marianne Rossi. Estudos Surdos III: Mudanças Estruturais para uma Inclusão Ética. Petrópolis: Arara Azul, 2008.

SÁ, Elisabet Dias; CAMPOS, Izilda Maria; Silva, Mirian. Atendimento Educacional Especializado deficiência Visual. Curitiba: Cromos, 2007.

VYGOTSKI, L. S. Obras escogidas. Tomo V. Madrid: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ROSE D. H. e MEYER, A. Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning. 2002. Disponível em: <http://www.cast.org/teachingeverystudent/ideas/tes/> Acesso em fevereiro de 2016.