

Construção de Tabela Periódica e Modelo Físico do Átomo Para Pessoas com Deficiência Visual

Construction of Periodic Table and Physical Model of the Atom for People with Visual Disabilities

Luiza Quadros¹

Telma Novaes²,

Diego Libardi³

Michel Adriano Rabbi¹

Laércio Ferracioli^{1, 31}

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Programa Pós-Graduação Educação, luizac.quadros@hotmail.com

²E.E.F.M. Prof. Inah Werneck, Cachoeiro de Itapemirim, ES, telma.novaes@hotmail.com

³Universidade Federal do Espírito Santo/Programa Pós-Graduação Ensino de Física, diegomlibardi@hotmail.com

¹Universidade Federal do Espírito Santo/Programa Pós-Graduação Educação, michelrabbi@hotmail.com

^{1,3}Universidade Federal do Espírito Santo/Programa de Pós-Graduação em Educação/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, laercio.ufes@gmail.com

Resumo

Ao longo dos séculos a inclusão para pessoas com deficiência visual no ambiente escolar vem adquirindo seu espaço. No que se pode apresentar como inclusão, a estruturação de métodos, técnicas e recursos de ensinos adequados para esse aluno, e não apenas o estabelecimento dessas pessoas em um espaço físico. Com o objetivo de incluir de forma participativa alunos deficientes visuais nas aulas de Química, esse artigo apresenta a construção de tabela periódica em braile e modelo físico do átomo para ser aplicado nessa categoria de estudantes. Para a construção desses protótipos de instrumentos didáticos foram utilizados materiais alternativos onde os estudantes deficientes visuais usaram do sentido do tato e da audição para explorarem os materiais preparados visando motivar uma pesquisa mais ampla com maior amostragem na busca poder utilizar os instrumentos didáticos construídos no processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais.

Palavras-Chaves: Deficientes Visuais, Ensino de Química, Inclusão Educacional

Abstract

Over the centuries the inclusion for people with visual disabilities in the school environment, has acquired its place. As can present as inclusion, structuring methods, techniques and resources appropriate for teaching this student, not only the establishment of these people in a physical space. In order to include in a participatory manner visually impaired students in chemistry classes, this article presents the construction of the periodic table in Braille and physical model of the atom for these students to build prototypes of these teaching tools were used alternative materials where students with disabilities used the visual sense of touch and hearing to explore the materials prepared in order to motivate further research with larger

^{1,3} Apoio: CNPq; CAPES; FAPES; FACITEC-PMV-ES

sample in order to use search tools built into the educational process of teaching and learning of visually impairment.

Key words: Special Needs Education, Teaching of Chemistry, Educational Inclusion

1. Introdução

É compreensível que estudantes com deficiência visual apresentem dificuldades com os procedimentos metodológicos do ensino de Química, visto que os mesmos, em boa parte fundamentam-se em referenciais funcionais visuais, principalmente quando mencionamos a tabela periódica. Segundo Camargo (et. al. 2001), apesar dos outros sentidos serem importantes para os indivíduos, o sentido visão parece ser pré-requisito para toda e qualquer atividade que se realize no ambiente escolar. Mantoan (2002) acredita que anotações no caderno, a utilização da lousa para a realização de tarefas como transcrição de textos ou explicações de exercícios, provas escritas, medições, entre outras, sentenciam o aluno com deficiência visual ao insucesso escolar e a não socialização.

Com isso, quando retorna-se ao passado, verifica-se que durante séculos a discriminação e a marginalização de pessoas com qualquer tipo de deficiência era notável. Tais pessoas eram consideradas incapacitadas para a aprendizagem e, devido a isso, eram deixadas de lado, como se estivessem pré determinadas ao fracasso. (Curitiba, 2005). Em particular, a condição em que viviam os deficientes visuais só começou a mudar e a ganhar devida atenção na sociedade brasileira no final do século XIX (Curitiba 2005).

Podemos compreender como educação inclusiva toda ação que reconheça os direitos dos discentes e respeite suas diversidades. Uma educação inclusiva visa acolher todas as pessoas que por algum motivo foram impedidas de se escolarizarem ao longo da história, seja por motivo de etnia, racial, religioso, razão cultural, classe social ou mesmo por possuir algum tipo de deficiência. Nela, cada estudante recebe aquilo que precisa, para aprender os mesmos conteúdos, fazendo as adaptações necessárias para casos específicos quando necessário. Reconhece-se que cada um tem um ritmo próprio de aprendizagem. Logo, mostra-se necessário rever a educação com um novo olhar voltado para a reorganização das políticas educacionais visando fornecer educação de qualidade para a diversidade de alunos, como aponta Drago (2008);

[...] A inclusão escolar é uma realidade e, como tal, merece ser encarada de forma contextualizada no cotidiano escolar. A proposta de uma educação inclusiva é muito maior do que somente matricular o indivíduo na escola comum, implica dar outra lógica à escola, transformando suas práticas, suas relações interpessoais, sua formação, seus conceitos, pois a inclusão é um conceito que emerge da complexidade, e como tal, exige o reconhecimento e valorização de todas as diferenças que contribuiriam para um novo modo de organização do sistema educacional. (apud DRAGO; RODRIGUES, 2008, p. 66)

De acordo com Mariano (2006), no Brasil a educação inclusiva para deficientes visuais começou no século XIX na Cidade do Rio de Janeiro através do instituto dos Meninos Cegos que mais tarde recebeu o nome de Instituto Benjamin Constant. No século seguinte ainda não existia educação especial na rede regular de ensino e, visando incluir pessoas com deficiência visual na sociedade, foram criados outros institutos direcionados para cegos. Porém, foi só na década de 60 que o governo federal criou campanhas nacionais com objetivo de alfabetizá-los. Na década de 1970 o Ministério da Educação - MEC cria o CENESP - Centro Nacional

de Educação Especial, no qual a educação especial veio ganhar ênfase por meio do plano Setorial de Educação e Cultura – 1972-1974. Em 1987, baseado em levantamento de dados educacionais, o MEC afirmava que tinha havido um aumento visível de pessoas com deficiências incluídas na rede pública de ensino. Em 1994 acontece o encontro mundial de Salamanca na Espanha onde foi gerada a Declaração de Salamanca, onde o Brasil estava representado (Salamanca, 1994).

No ano de 1989 surge a Lei Nº 853 que visa estabelecer a inclusão de pessoas com deficiências na educação que dispõem – apoiar as pessoas com deficiências, as suas integrações sociais, assegurando o pleno exercício de seus direitos individuais e sociais.

A partir de 1994 é visível a preocupação do governo para promover uma educação inclusiva, em especial, para pessoas que possuem algum tipo de deficiência. É colocado em pauta, que todas as redes de ensino precisam tomar medidas que promovam uma educação inclusiva para o deficiente físico ou mental, no sentido que incluir não signifique apenas colocar o aluno deficiente no ambiente escolar, e sim criar mecanismos para atender as necessidades desse aluno formando docentes e profissionais capacitados, que possam interagir, e promover aprendizagem aos alunos que possuem algum tipo de deficiência.

[...]Recomendar a inclusão da disciplina “ASPECTOS ÉTICO-POLITICO-EDUCACIONAIS DA NORMALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DA PESSOA PORTADORA DE NECESSIDADES ESPECIAIS”, prioritariamente, nos cursos de Pedagogia, Psicologia e em todas as Licenciaturas (Portaria Nº 1.793/1994)

Em 2010 aconteceu a 4ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Nessa Conferência a discussão para a inclusão de pessoas com deficiência de maneira geral, ganhou destaque com a inclusão de quatro propostas básicas:

- Promoção de investimentos na formação de professores voltada ao atendimento de pessoas portadoras de necessidades especiais.
- Apoio à realização e difusão de atividades de ensino, pesquisa, prestação e desenvolvimento de novos serviços, sistemas de informação e equipamentos voltados à melhoria das condições de vida das pessoas com deficiência.
- Aumento do financiamento a programas de desenvolvimento e disseminação de tecnologias assistivas (voltadas para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência). Fomento a projetos educacionais assistivos.
- Apoio ao desenvolvimento de tecnologias sociais com vistas ao fortalecimento de núcleos de atendimento integral a crianças e adolescentes em situação de risco, portador de enfermidades mentais crônicas, portador de deficiência e suas famílias, além de pessoas em situação de abandono. (MCT & CGEE, 2010, pgs. 107,111).

Apesar dessa situação, Mariano (2006) aponta que o ensino regular não está apto para a inclusão, apesar de todas as exigências legais indicarem a importância de uma educação igualitária para todos. Nesse contexto, o presente artigo descreve uma iniciativa voltada para o ensino de Química abordando o estudo da tabela periódica e do átomo. A iniciativa foi baseada em estudo desenvolvido por Rodrigues et alli (2011) para a promoção da aprendizagem de deficientes visuais em uma disciplina de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB).

2. Incluindo os Deficientes Visuais no Ensino de Química

Segundo Novaes (2009), nossos cinco sentidos podem ser classificados de acordo com seu grau de importância para aprendizagem, e o mais importante é a visão. Desta forma, pode-se inferir que um deficiente visual possui maior dificuldade para compreender o mundo ao seu redor se comparado com um aluno que não possui nenhum tipo de deficiência. Essa questão deveria estimular professores para se capacitarem de modo a desenvolverem novas propostas de atividades que incentivem o deficiente visual a explorar por meio do tato o espaço em que ele vive.

No livro Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática, no capítulo 2, Azevedo (2004) afirma que alunos que participam de aulas práticas podem vir a ter um melhor desenvolvimento intelectual. Logo se entende que para alunos com deficiência visual estas práticas se façam ainda mais importante já que o significado do mundo ao seu redor se faz principalmente através do tato.

Pode-se atribuir ao Professor a incumbência de desenvolver recursos didáticos de modo a contribuir para o processo de ensino aprendizagem dos deficientes visuais, ampliando o volume de aulas práticas.

[...]Tornar a aprendizagem significativa e despertar o interesse em aprender são funções básicas dos recursos didáticos. Eles contribuem para que o universo e a escola sejam mais acessíveis a todos.

Os alunos com deficiência visual possuem grandes possibilidades de desenvolvimento pessoal e intelectual desde que sejam a eles oferecidas oportunidades de aprendizagem que utilizem metodologias e recursos didáticos adequados a sua forma de perceber e sentir o meio em que vivem.

Promover a concretização de conceitos por meio de vivências no cotidiano e mediante a utilização de recursos didáticos que possam ser percebidos por todos os sentidos do corpo (tátil, sinestésica, auditivo, olfativo, gustativo, e visual) é conduta indispensável para uma educação abrangente, que contemple as diversidades existentes entre os educandos. (Suenia et alli, 2006)

É importante destacar que a ausência da visão não interfere na habilidade cognitiva dos cegos. No entanto, para que se desenvolvam, precisam de condições favoráveis que possam atender suas diferenças.

Gonçalves (1995), afirma que o ensino de Química e das demais ciências se faz em um desafio muito grande para alunos deficientes visuais que frequentam o ensino regular, os quais devem ser enfrentados para que eles entendam que possuem capacidade intelectual para aprenderem. E, para vencer esses desafios, os professores devem planejar aulas inovadoras que explorem as habilidades dos outros sentidos desse aluno levando-o a compreensão da vida cotidiana.

Nesse sentido, esse texto relata uma experiência de construção de modelos físicos para o desenvolvimento de atividades sobre temas em Química voltadas para a aprendizagem de pessoas deficientes visuais. O artigo relata a confecção de uma tabela periódica e de um modelo físico do átomo para utilização em sala de aula com deficientes visuais.

3. Concepção do Estudo

O objetivo desse estudo foi desenvolver instrumentos com potencial de implementação do processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual no contexto do Ensino de Química. Foram construídos um modelo físico de átomo e uma tabela periódica em braile e

em seguida, esses instrumentos foram utilizados a ilustrar conceitos durante uma aula de Química para dois alunos com deficiência visual. Ao final foram realizadas entrevistas com esses dois alunos ressaltando comentários e observações para subsidiar a continuidade do presente estudo.

O menino de 15 anos de idade e a menina de 19 anos, são estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Inah Werneck”, no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, sendo que o aluno cursa a 8ª série do ensino fundamental e a outra aluna cursa 1º ano do Ensino Médio no contexto de Educação de Jovens e Adultos - EJA.

Foi ministrada uma aula de 100 minutos para o aluno da 8ª série e outra aula também de 100 minutos para a aluna do EJA, inicialmente, sem a utilização dos instrumentos construídos, seguida de uma entrevista com 5 perguntas para cada um.

Em um outro momento, ministrou-se uma aula com o auxílio da tabela periódica e do modelo atômico. O objetivo foi ministrar uma aula de 50 minutos para cada aluno porém, para a aluna do EJA o tempo foi dobrado, 100 minutos, devido a problemas de saúde da mesma que sentia muitas dores durante o processo. Suas ações, como se levantar e se mover em direção ao instrumento eram consideravelmente lentas. As aulas com o auxílio dos instrumentos foram exercitadas com dinâmicas que envolviam a utilização dos mesmos permitindo uma maior interação com os conceitos da Química. Ao final das aulas foi realizada uma entrevista similar à mencionada anteriormente.

4. Confecção dos Instrumentos

4.1 A Tabela Periódica adaptada aos deficientes visuais

Para construção da Tabela Periódica Adaptada foram utilizados os materiais listados no quadro abaixo.

- tábua de compensado de aproximadamente 1m²
- 140 caixas de fósforo
- três caixas de 50 alfinetes de cabeça de cor branca
- uma caixa de borracha Vazia
- uma folha de papel camurça laranja
- uma folha papel enrugado lilás
- Três folhas papel cartolina amarela
- cinco folhas de emborrachado branco
- papel A4 – 100 unidades
- dois tubos de cola de isopor e tesoura
- dois tubos de cola branca para papel
- uma lata de cola de sapato

Inicialmente as caixas de fósforo foram cobertas com papel A4 assegurando que seus tamanhos permanecessem o mesmo, uma vez que representariam os elementos químicos. Na sequência, foram cobertas 16 caixas com **papel lilás** enrugado representando os **ametais**, 7 caixas com papel **camurça laranja** representando os **gases nobres** e 67 caixas com **cartolina amarela** representando os **metais**. Foram também recortados pedaços de cartolina para as legendas das famílias e os períodos da tabela periódica escritas em baile. A utilização de diferentes texturas de papel teve o objetivo de, pelo tato, auxiliar o deficiente visual entender a classificação dos elementos.

A tabela periódica foi montada onde cada elemento químico foi representado por uma caixa de fósforos com o auxílio de legendas em braile e ocupando a posição espacial de uma tabela convencional. Assim, a Figura 2(a) indica a legenda padrão para a identificação dos elementos químicos na tabela periódica. Ela está localizada na diagonal inferior esquerda de acordo com a indicação na Figura 2. Ela mostra, em braile, o número de massa, o elemento químico e o número atômico de cada elemento a ser localizado pelo aluno.

Na Figura 2(b) a classificação dos elementos químicos está indicada, também em braile. Na caixa de cor alaranjada (papel camurça) estão apontados os gases nobres. Os ametais estão distinguidos na caixa central, de coloração rocha (papel enrugado). E os metais estão representados pela caixa do lado esquerdo de cor amarela (cartolina). Pode-se localizá-la na parte inferior central da Figura 2.

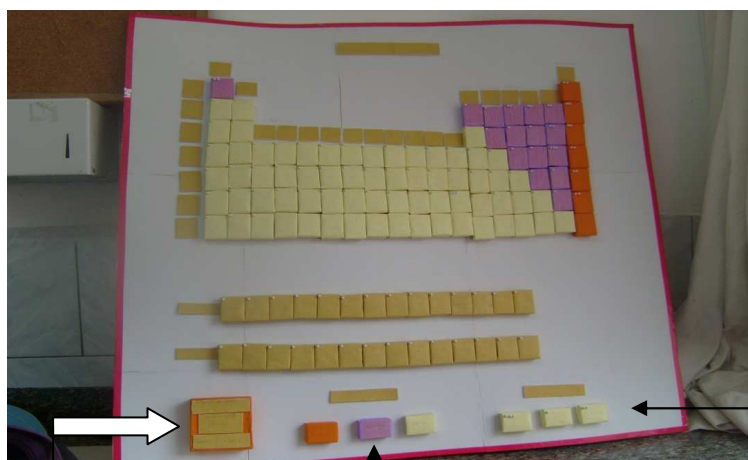


Figura 2: Tabela periódica finalizada



Figura 2(a): Legenda para identificação dos elementos químicos



Figura 2(b): Legenda para distinção entre os gases nobres, ametais e metais



Figura 2(c): Legenda para distinção entre elementos sólidos, líquidos e gasosos

Os estados físicos dos elementos podem ser identificados de acordo com o Figura 2(c), localizada na diagonal inferior direita da Figura 2, onde a indicação pode ser percebida pelo número de alfinetes. Os sólidos são representados somente por um alfinete, os líquidos possuem três alfinetes e os gasosos dois. Outras legendas foram distribuídas pela tabela para apontar a identificação da tabela, as famílias e os períodos. Todas foram feitas com cartolina de coloração amarelo escuro.

4.2 O Modelo Físico de Átomo

Para construção do Modelo Atômico foram utilizados os materiais listados no quadro abaixo.

- cartolina azul;
- pedaços de emborrachado vermelho, marrom e branco;
- barbante.

Para a construção do modelo físico do átomo foi utilizado cartolina azul com o auxílio de pedaços de emborrachado de diferentes cores: vermelho para representar as cargas positivas do núcleo e marrom para as cargas neutras conforme ilustra a figura 3. A mesma figura mostra as órbitas confeccionadas de barbante com as cargas negativas representadas por pedaços de emborrachado branco. A utilização de cores teve o objetivo de motivar a utilização do modelo por estudantes videntes.

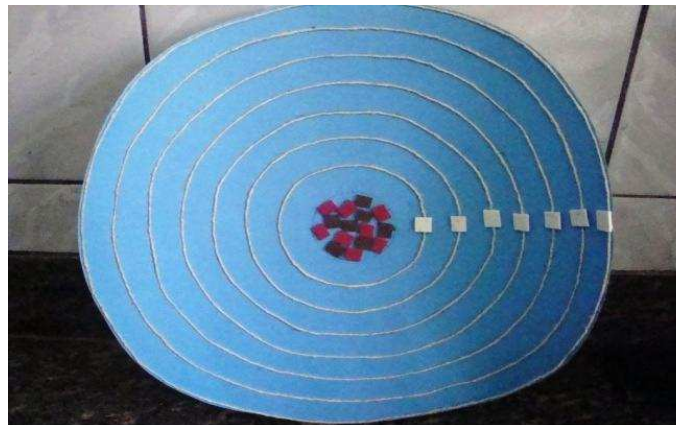


Figura 3: *Modelo Físico do Átomo finalizado*

5. Sobre a Investigação Realizada

Cabe ressaltar que o relato aqui apresentado é oriundo de um estudo piloto inicial para sua implementação em uma investigação sobre o desenvolvimento de instrumentos apropriados no contexto do Ensino de Ciências para a promoção da inclusão educacional **com** deficientes visuais.

5.1 Sobre a Investigação Anterior à Utilização dos Instrumentos Didáticos

Antes de se utilizar os instrumentos construídos foi realizada uma entrevista que continha as perguntas destacadas abaixo.

- Você conseguiu aprender o conteúdo de modelo atômico e tabela periódica só por meio da explicação da professora?
- Você consegue imaginar como é o modelo atômico e a tabela periódica só através da explicação?
- Qual é a sua maior dificuldade para entender Química?
- Com o pouco contato que você teve com a disciplina de química, você conseguiu ter afinidade com a matéria?
- Explique com poucas palavras o que você entendeu sobre o conteúdo da tabela periódica e modelo atômico.

A professora já havia explicado toda a matéria, entretanto mesmo depois da explicação o conteúdo ainda se mostrava muito abstrato para os deficientes visuais como será discutido posteriormente.

5.2 Sobre a Investigação Posterior à Utilização dos Instrumentos Didáticos

Para o caso do aluno da 8ª série, a *Tabela Periódica Adaptada* foi transportada até a classe em que o aluno deficiente visual estava inserido. Enquanto a professora de Ciências explicava o conteúdo referente à tabela periódica, ele a tateava. O mesmo foi feito com o *Modelo Atômico* em sala de aula, sendo que após a explicação, a professora entregou o modelo na mão do deficiente visual, para que ele pudesse explorá-lo de forma livre.

Para a aluna do EJA, a tabela foi levada para a sua residência, uma vez que ela não tinha condições físicas de ir à escola. A professora responsável pela aluna ministrou todo o conteúdo da tabela, usando a participação da aluna durante a aula para ir apalpando a tabela a medida que se explicava.

Ao final, em cada caso, foi realizada uma entrevista que continha as perguntas apresentadas no quadro abaixo.

- Você conseguiu aprender o conteúdo de modelo atômico e tabela periódica?
- Você consegue imaginar como é o modelo atômico e a tabela periódica?
- Qual é a sua maior dificuldade para entender Química?
- Com o pouco contato que você teve com a disciplina de química, você conseguiu ter afinidade com a matéria?
- Explique com poucas palavras o que você entendeu sobre o conteúdo da tabela periódica e modelo atômico.

6. Resultados e Discussão

6.1 Resultados a partir da entrevista realizada após a aula teórica

O quadro abaixo mostra, na íntegra, as falas dos alunos divididos em colunas, separando as falas do aluno da 8ª série das falas da aluna do EJA.

<i>Algumas Falas dos Alunos</i>	
<i>Aluno da 8ª série</i>	<i>Aluna do EJA</i>
“Não entendi quase nada”.	“Não deu para aprender praticamente nada, só com a explicação da professora”.
“Química é muito chato”	“Não consegui ligar com nada que conheço”.
“Ah... não sei explicar o que a professora me falou, sei muito mal pra mim”.	“É uma matéria muito difícil”

A percepção que se tem da entrevista com o aluno da 8ª série é que falta de compreensão da disciplina, apresenta ausência de interesse pela disciplina e que não soube explicar com poucas palavras o que tinha aprendido na aula expositiva, quando foi solicitado. Do mesmo modo a percepção que se tem da entrevista com a aluna do EJA é que falta compreensão da disciplina, não permitiu a aluna estabelecer uma relação da disciplina com o cotidiano e que mostrou a existência de empecilhos para aprender a disciplina.

6.2 Resultados da Aplicação da Tabela Periódica Adaptada

O quadro abaixo mostra na íntegra as falas dos alunos divididos em colunas, separando as falas do aluno da 8ª série das falas da aluna do EJA, após se ter utilizado a *Tabela Periódica Adaptada*.

<i>Algumas Falas dos Alunos</i>	
<i>Aluno da 8ª série</i>	<i>Aluna do EJA</i>
"Achei bem legal ter aprendido assim".	"As aulas passaram rápido".
"Esse é o primeiro ano que estou estudando química e só consegui compreender a tabela porque dá para compreender colocando as mãos,	"Faz sentido aprender com a tabela, porque sem ela parece que a professora está explicando coisas que não existem".
"as outras coisas que a professora explicou não entendi sem colocar a mão".	"Não quero aprender Química de outro jeito porque assim consegui compreender a matéria".

A percepção que se tem da entrevista com o aluno da 8ª série é que ele demonstrou interesse para aprender a disciplina após aplicação da Tabela Periódica em Braille por ter achado interessante estudar com um modelo diferente que não caísse na formalidade das aulas expositivas, além de parecer ter aprendido o conteúdo quando explicou de forma sucinta o que tinha aprendido sobre a tabela periódica. Do mesmo modo a percepção que se tem da entrevista com a aluna do EJA é que mostrou interesse em aprender a disciplina só com a tabela, uma vez que só conseguia entender a disciplina através da exploração de modelos. Caso contrário ficaria muito abstrato, além de ter tido agilidade em identificar a classificação dos elementos químicos após ter apalpado papéis com texturas diferentes e identificar o estado físico do elemento, o número de massa e o número atômico.

6.3 Resultados da Aplicação do Modelo Atômico

O quadro abaixo mostra na íntegra as falas dos alunos divididos em colunas, separando as falas do aluno da 8ª série das falas da aluna do EJA, após se ter utilizado o Modelo Atômico.

<i>Algumas Falas dos Alunos</i>	
<i>Aluno da 8ª série</i>	<i>Aluna do EJA</i>
"As professoras esquecem que os outros alunos entendem um átomo porque podem ver as figuras".	"Existe toda diferença em aprender com o modelo atômico na mão.
Como vou entender uma coisa que nunca vi? Só conseguir entender depois de ter colocado a mão no átomo."	Sem usar o modelo não dá pra imaginar como é um átomo."

A percepção que se tem da entrevista com o aluno da 8ª série, após a utilização do Modelo Atômico é a mesma que se tem da entrevista com a aluna do EJA: eles conseguiram identificar o núcleo, ou seja, as partículas, as órbitas e os elétrons (que estavam presos às órbitas).

7. Considerações Finais

Uma dificuldade que o estudo apresentou foi na montagem da tabela, devido ausência do conhecimento do braile. Conhecer o braile é fundamental não apenas pela escrita, mas também pela leitura por parte dos alunos. Por várias vezes os alunos perguntaram se estavam lendo certo e não estavam, o que teria passado despercebido se a professora, conhecedora do braile, não estivesse a frente. Ouvia-se também reclamações dos alunos deficientes visuais quando liam os elementos químicos preparados com papel enrugado e papel camurça. Mesmo tendo o cuidado de colocar um pedaço de cartolina antes de realizar a escrita, os alunos acharam que ainda assim estava um pouco apagada e tiveram muita dificuldade para ler esses elementos.

Entende-se que através do breve estudo que incluir não significa apenas ceder espaço físico para as pessoas deficientes visuais, e sim criar mecanismos adequados para enquadrar a necessidade dessas pessoas dentro desse espaço estudantil. O professor precisa elaborar aulas que permitam que alunos deficientes visuais explorem o ensino para o seu desenvolvimento intelectual, interagindo socialmente com outros alunos no espaço da sala de aula.

Wheatley (1991) afirma que os alunos podem assumir o papel de explorador/inventor, e dessa forma, a sala de aula pode ser melhor caracterizada como um local de aprendizagem, ao invés de local de trabalho, um local onde os significados são o centro das discussões. Nesta perspectiva, o aprendizado pode ser entendido como um subproduto de um processo de realização intencional de ações de explorar, observar, discutir, questionar, propor, reformular, processo este realizado nas interações sociais e com o objeto de estudo.

Concluindo, a realização desse estudo piloto no contexto do Ensino de Química revela que a construção da Tabela Periódica e do Modelo Atômico e sua utilização tanto em sala de aula quanto em situação específica mostrou-se motivador para a continuidade da investigação sobre o desenvolvimento de instrumentos apropriados no contexto do Ensino de Ciências de modo geral para a promoção da inclusão educacional **com** pessoas que possuem necessidades especiais de qualquer ordem.

8. Referências

DRAGO, R.; RODRIGUES, P. S. Diversidade e exclusão na escola: em busca da inclusão. **Revista FACEVV**, n. 1, 2. sem. 2008.

MARIANO, G.F . **A educação do deficiente visual no Brasil**. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/~gilmar/EDV.htm> . Acesso em: 07.Jun.2011

SANTOS, C.R.; MANGA, V.P.B.B. Deficiência Visual e Ensino de Biologia: Pressupostos Inclusivos. **Revista FACEVV**. Nº 3. Jul./Dez. 2009. p. 13 -22 . Vila Velha

FILHO, J.B.M.R; ANDRADE, L.R; SOUSA, K.V; LIMEIRA, K.A.C; BATISTA, P.K. Elaboração de tabelas periódicas para a facilitação da aprendizagem de alunos portadores de deficiência visual. **Revista Experiências em Ensino de Ciências** . V4(3): 79-89 . 2009.

MCT & CGEE. **Livro Azul - 4ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

RODRIGUES, B. ; RUBI, D. A. ; BARASSA, J. R.; LIMA, A. A.; ARÇARI, D.P.; GROppo, D. P. **Deficiência visual e ensino de Química**. Disponível em : http://www.unifia.edu.br/projetorevista/artigos/educacao/ed_foco_%20Deficiencia%20visual.pdf . acesso em: 17. Abril.2011.

SALAMANCA (1996) Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>, Acesso em: 17.Abril.2011.

AZEVEDO, M.C.P.S **Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática**; Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. Cap 2 , 2004

NOVAES, Marisa . **Os Sentidos na Aprendizagem**. Disponível em : <http://altnativas.blogspot.com/2009/09/os-sentidos-na-aprendizagem.html> . Acesso em : 27 de jul. 2011

CURITIBA. **A Aprendizagem do Alunos com Deficiência Visual**; Aspectos Históricos da Deficiência Visual. Disponível em: <http://analgesi.co.cc/html/t30382.html>. Acesso em : 28 de Jul. 2001

SUÊNIA, SUSANA, VIVIANE E VIRGINEA . **Recursos Didáticos Aplicados na Educação dos Alunos com Deficiência Visual**. Disponível em : <http://proadv.zip.net/>. Acesso em: 29 de Jul. 2011

WHEATLEY, G. H. Constructivist perspectives on Science and Mathematics learning, In: Science Education, 75(1), 9-2. 1, 1991.

GONÇALVES, C. **O Ensino da Física e Química a Alunos com Deficiência Visual**. Disponível em: <http://deficienciavisual.com.sapo.pt/txt-ensinofisicaquimica.htm>. Acesso em: 6 de Jul. 2011.

PORTARIA N.º 1.793, de dezembro de 1994 . Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port1793.pdf>. Acesso em : 24 de Out. 2011.