

A TABELA PERIÓDICA: UM RECURSO PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

PERIODIC TABLE: A RESOURCE FOR INCLUSION OF VISUAL DEFICIENT PUPILS

Lorena Gadelha de Freitas Brito¹
Márcia Gorette Lima da Silva²

¹ UFRN/Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/Inst. Educação Superior Pres. Kennedy

² UFRN/ Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

RESUMO

A inclusão escolar de deficientes visuais no Ensino Médio na cidade do Natal passa por um enorme distanciamento entre a teoria e a prática. Poucos recursos didáticos, instalações físicas inadequadas são alguns fatores que emperram o processo de inclusão. Os alunos deparam-se também com a aridez dos conteúdos disciplinares e, no caso do estudo da Química, os signos relativos à linguagem que é concernente à matéria, como no caso da Tabela Periódica, que na cidade de Natal ainda vem escrita em várias páginas. Esse aspecto, conseqüentemente, leva muitos deficientes visuais a não conseguirem participar das aulas. Nosso desafio foi (re)elaborar um material adequado as necessidades desses alunos propiciando sua inclusão. Utilizou-se entrevista semi-estruturada para conhecer a opinião de alunos cegos sobre a tabela e as dificuldades no manuseio. A partir das respostas foram construídas duas tabelas e submetidas a análise dos participantes para identificar se atendia às solicitações feitas.

Palavras-chave: Inclusão escolar, Tabela Periódica, Deficientes visuais.

ABSTRACT

The school inclusion of deficient visual in the Medium Teaching in Natal city it goes by an enormous estrangement between the theory and the practice. Few didactic resources, inadequate physical facilities are some factors that jam the inclusion process. The students also come across the aridity of the contents discipline and, in the case of the study of the Chemistry, the relative signs to the language that is regarding the subject, as in the case of the Periodic Table, that in the city of Natal still comes written in several pages. That aspect, consequently, takes many deficient visual don't get participate of the Chemistry classes, as well to promote their inclusion. Our challenge was draw and redraws an appropriate material up from those students according to their needs propitiating their inclusion. It was used interviews semi-structured to know the blind students' opinion about the table and the difficulties in the handling. According to their answers two tables were built and submitted the participants' analysis to identify if it's assisted the done solicitations.

Key-Words: School Inclusion, Periodic Table, Visual Deficient.

1. UMA ESCOLA PARA TODOS SEM DISCRIMINAÇÃO: UMA BUSCA INCESSANTE

O desafio da inclusão¹ do aluno deficiente visual² na escola regular marca o atual momento histórico vivido pela sociedade. Mesmo reconhecendo os avanços dos documentos legais, tais como a constituição de 1988 e o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2003), a sua sistematização com a finalidade de uso na Educação Especial é tarefa complexa, sobretudo quando o intento é a construção de um material didático alternativo destinado a alunos com limitações sensoriais, uma das quais a cegueira.

Nessa pesquisa³ enfocou-se, particularmente, o uso da Tabela Periódica como recurso didático para as aulas de Química, no Ensino Médio, destinado a deficientes visuais, na cidade de Natal. Tal interesse fundamenta-se em nossa vivência na escola pública, quando então tivemos contato com alguns alunos com essa característica. A convivência instigou a procura de metodologias, livros didáticos, institutos de apoio pedagógico e outros recursos que auxiliassem o trabalho docente no dia-a-dia da sala de aula e, para desalento, observou-se uma quantidade mínima desses materiais.

Outro aspecto a ser destacado é o recorte com relação à disciplina de Química que, por sua vez, utiliza uma linguagem própria para a representação dos fenômenos. São fórmulas, símbolos, convenções e códigos que o aluno deve reconhecer e empregar. Assim, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o “domínio dessa linguagem servirá para desenvolver competências e habilidades referentes ao estabelecimento de relações lógico-formais, hipotético-lógicos e de raciocínio proporcional” (BRASIL, 1999, p.34).

No caso dos alunos deficientes visuais, a linguagem⁴ escrita mais utilizada é o Braille, desenvolvido pelo pesquisador francês Louis Braille e baseado numa matriz de seis pontos dispostos em linhas e colunas. Nas escolas da educação básica na cidade de Natal, a Tabela Periódica (quando existe) está escrita em Braille e disponível em diversas páginas, o que dificulta a compreensão por parte dos alunos. Em nossa experiência como professora de Química, tivemos a oportunidade de vivenciar situações nas quais encontravam-se alunos deficientes visuais. Essas e outras questões nos instigaram a levar adiante essa investigação que aqui é apresentada. Assim, procuraremos discutir alguns aspectos históricos sobre a educação para deficientes visuais, a fim de que sirva de subsídio para compreender a dimensão das dificuldades enfrentadas tanto pelos professores quanto pelos alunos deficientes visuais.

1.1 A VISÃO COMO MEIO DE PERCEPÇÃO

O ser humano por meio da visão tem a possibilidade de identificar objetos, distinguir cores, formas, tamanhos e distâncias. A visão se caracteriza como um sentido de grande importância na captação de estímulos e projeções espaciais, facilitando o relacionamento das pessoas com a sociedade. Os deficientes visuais enfrentam muitas dificuldades, pois são privados de várias coisas que as pessoas videntes⁵ possuem, entre elas o acesso à palavra impressa, a restrição da mobilidade independente em ambientes não familiares, a limitação com a percepção

¹ Inclusão segundo Caiado (2003) é fazer parte de um certo grupo.

² Deficiente visual coloca-se como uma categoria que inclui pessoas cegas e pessoas com visão reduzida ou subnormal.

³ Essa pesquisa foi desenvolvida no curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

⁴ Apesar de utilizarmos nesse trabalho o termo linguagem cabe ressaltar que o Braille não se constitui em uma linguagem, nem em uma língua, e sim, em um código que considera o ato de ler não apenas como decodificação, mas, principalmente como um processo de busca de significação.

⁵ Pessoas que enxergam, por oposição a pessoa cega.

de objetos grandes demais para serem apreendidos pelo tato, tais como edifícios, campos e estradas. Além disso, na maioria das vezes, os cegos, têm comprometidas suas relações pessoais, por serem excluídos da convivência social, como fora da normalidade estabelecida. Conforme afirma Caiado:

não se nega que, biologicamente, a cegueira é muito limitadora, porque ela impede a pessoa de se locomover, explorar novos espaços e receber informações visuais. Porém, socialmente ela não é limitadora, porque a pessoa cega, pela palavra, pela comunicação com o outro, apropria-se do real ao internalizar as culturas (CAIADO, 2003, p.39).

Portanto, desenvolver a orientação⁶ e a mobilidade⁷ de um cego é dar-lhe condições de usufruir e exercer o direito de ir e vir com independência. Para isso, ele utiliza outros sentidos que favoreçam o estabelecimento de suas posições em relação às coisas significativas (objetos) que os cercam e as suas relações sociais.

No campo educacional é de fundamental importância a utilização de recursos e ferramentas para trabalhar com os deficientes visuais, quer sejam cegos ou tenham visão subnormal, ou seja, aquele indivíduo que possui sua acuidade visual de 10 a 30%. Para facilitar o entendimento da linguagem utilizada pelos deficientes visuais, iremos fazer algumas considerações procurando, dessa forma, apresentar classificações vigentes e ilustrar alguns recursos existentes.

Segundo Cerqueira (1996), os recursos didáticos disponíveis para o aluno deficiente visual assumem uma grande importância, devido às limitações que estas pessoas possuem. O ambiente físico, por sua vez, é um dos grandes problemas para o deficiente visual, principalmente para o cego, visto que uma de suas dificuldades está na orientação e mobilidade, pois, precisa estar familiarizado aos espaços e ambientes para locomover-se com autonomia e independência. No entanto, acreditamos que a maior dificuldade das pessoas com deficiência visual está em lidar com o preconceito de muitos, que não capazes de enxergar suas potencialidades, aprisionando-as em imaginário incapacitante e excludente.

Em se tratando de materiais didáticos utilizados na escola, também surge outra dificuldade, já que a carência de materiais adequados para esses alunos, pode levar a um mero verbalismo, desvinculando-os totalmente da realidade. Todo aluno, quer seja tenha alguma deficiência ou não, precisa de motivação para a aprendizagem, de ter igualmente um contato físico com o universo que o cerca, para que seja capaz de elaborar seus próprios conceitos. Nesse contexto, remetemo-nos à questão da inclusão desses alunos nas escolas da educação básica.

1.2 O ENSINO INCLUSIVO E OS DEFICIENTES VISUAIS

O movimento de inclusão social começou incipientemente na segunda metade dos anos 1980, nos países mais desenvolvidos, e em 1990 foi impulsionado em países em desenvolvimento (SASSAKI, 1997). O autor ressalta que tanto o conceito como a prática da inclusão são, portanto, muito recentes.

A inclusão social é o processo pelo qual a sociedade se ajusta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se

⁶ Desenvolvimento da habilidade que a pessoa cega possui de reconhecer ambientes e estabelecer relacionamento desses ambientes consigo mesma (CAIADO, 2003).

⁷ É o desenvolvimento que a pessoa cega possui de se movimentar de um lugar para o outro, utilizando de técnicas específicas e dos sentidos remanescentes (CAIADO, 2003).

preparam para assumir seus papéis na sociedade de uma forma geral (SASSAKI, 1997). Por outro lado, a convivência diária na escola com pessoas com necessidades especiais revela-se altamente educativa, favorecendo a formação de atitudes e valores positivos para todos os envolvidos.

O direito à educação da pessoa deficiente, sensorial, mental, física e múltipla, é um conflito histórico que nada mais é do que o conflito da exclusão social, visto que este sistema é excludente em suas raízes (CAIADO, 2003).

Com relação ao aspecto legal, o texto da Constituição Federal Brasileira de 1988, no artigo 208, assegura que à Educação é um dever do estado, assegurando às pessoas deficientes o atendimento especializado, preferencialmente, na rede regular de ensino. Já a lei complementar 7853/89 detalha este atendimento que vai da educação precoce até o Ensino Médio e Educação Supletiva, visando à formação profissional, a criação de currículos, etapas e exigências de diplomação próprias, inserindo as escolas no sistema educacional. A Lei 9394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dedicou o Capítulo V a Educação Especial, dispondo em seu artigo 58 da definição e disposição nos sistemas de ensino, tal como podemos conferir na íntegra:

art. 58º. Entende-se por educação especial, para os efeitos da Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com necessidades especiais.

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.

§ 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

§ 3º A oferta de educação especial, dever constitucional do estado, tem início na faixa etária de zero aos seis anos, durante a educação infantil. (CARVALHO, 1997, p. 93 – 94).

A partir dos documentos legais, o dever da inclusão se torna imprescindível, já que os direitos são iguais para todos, sendo deficientes ou não. Paralelamente, muitas sinalizações vêm em direção de um movimento social no país em prol do direito de cidadania para todos. Ainda que algumas forças políticas conservadoras no congresso nacional tenham se manifestado contra o direito político de uma educação especial inclusiva no ensino regular. Mesmo assim, esse direito foi registrado como uma vitória das forças progressistas (CAIADO, 2003).

Na Conferência de Salamanca⁸ (1994), foi reafirmado o compromisso com a educação para todos. Sendo então reconhecido a necessidade e a urgência de um ensino ministrado no sistema comum de educação, dirigido a todos os níveis da educação – seja básica ou superior. Aliado a isso almeja-se que a escola inclusiva possa proporcionar uma discussão efetiva, colocando-a como uma das áreas prioritárias a todos, crianças ou jovens, com necessidades educativas especiais⁹. Em outras palavras reafirmava-se que a escola inclusiva deveria **ajudá-los a ser economicamente ativos e dotá-los com aptidões necessárias para a vida adulta** (BRASIL, 2003).

De acordo com essas orientações, muitos questionavam/questionam quem seriam os portadores de necessidades especiais. O documento de Salamanca (1994) indica como sendo todos aqueles com dificuldades de aprendizagem. No Brasil, a política nacional de Educação

⁸ Cidade da Espanha onde em junho de 1994 ocorreu a Conferência Mundial sobre necessidades educativas especiais.

⁹ Este mesmo documento conceitua esta expressão referindo-se a todas as crianças e jovens cujas necessidades decorrem de sua capacidade ou de suas dificuldades em aprendizagem (CAIADO, 2003).

Especial (BRASIL, 1994) classifica o alunado da educação especial como os portadores de condutas típicas (problemas de conduta) e portadores de altas habilidades. O Plano Nacional de Educação Especial (BRASIL, 2001) afirma que os portadores de necessidades especiais são as pessoas com necessidades especiais na aprendizagem cuja origem está na deficiência física, sensorial, mental, em múltiplas, ou em características com altas habilidades (CAIADO, 2003).

De acordo com o Ministério da Educação, a Secretaria de Educação Especial (SEESP) tem como principais funções estimular iniciativas, identificar oportunidades, gerar alternativas e formular ações que propiciem o acesso do aluno com necessidades especiais no sistema de ensino regular de forma a garantir o seu direito à educação (BRASIL, 2003). Cumprir o desafio de incluir todos na escola extrapola em diferentes níveis, as inovações no sistema educacional.

Nessa linha de pensamento, Stainback e Stainback (2000) enfatizam que o ensino inclusivo é a prática da inclusão de todos, independentemente da sua deficiência, origem sócio-econômica ou origem cultural. Afirmam ainda que quando existem programas adequados, a inclusão funciona para todos os alunos com e sem deficiências, em termos de atitudes positivas, mutuamente desenvolvidas, de ganhos nas habilidades acadêmicas e sociais, bem como a preparação para uma vida em sociedade.

No ensino inclusivo, o que está em questão não é se os alunos devem ou não receber dos professores, técnicos e outras pessoas qualificadas as experiências educacionais adequadas ou ferramentas e técnicas especializadas de que necessitam, e sim ofertar a essas pessoas a educação, respeitando as limitações de cada um e em ambientes integrados, ou seja, nas escolas regulares, sem distinção.

Entendemos que o ensino inclusivo tem um valor social de significativa importância. Para que todos tenham os mesmos direitos, devemos ensinar a todos os alunos da educação básica que todos nós temos direitos iguais. Como analisam Stainback e Stainback (2000), até bem pouco tempo era considerado irrealista que todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência, estivessem presentes e convivendo nas escolas e nas turmas regulares.

Os alunos com necessidades especiais precisam ser ouvidos, pois é uma maneira de garantir um aprendizado mais direcionado de acordo com as necessidades educacionais de cada um. Como afirma Carvalho,

os avanços alcançados nesta última década servem como estímulo para tudo o que temos que fazer em termos de proposta inclusiva, de forma a garantir o direito de “aprender a aprender”, aprender a fazer, aprender a viver junto e aprender a ser (CARVALHO, 2000, p. 142).

É imprescindível que os professores ao vivenciarem essa realidade em suas salas de aula sempre estimulem o aluno deficiente visual a solicitar auxílio. É evidente que se deve garantir a sua autonomia e ajudá-lo, respeitando a individualidade de cada um.

2. A TABELA PERIÓDICA E O SISTEMA BRAILLE

A literatura sobre Tabela Periódica é muito vasta, então apresentaremos alguns elementos para refletir sobre a importância da lei periódica, o porquê da escolha do tema e sua importância para o Ensino de Química. Autores assinalam que a Química está ligada de certa forma com a Tabela Periódica e, por sua vez, a descoberta da lei periódica é considerada um marco sem precedentes no desenvolvimento desta ciência (FILHO; FARIA, 1990).

O estudo da lei periódica dos elementos químicos e a organização destes na Tabela Periódica, é de importância fundamental para o aprendizado da Química (RIVAL,1997; BELTRAN; CISCATO, 1995). Esse destaque remete ao papel de que o conhecimento sobre esse assunto desempenha no desenvolvimento e formação de outros, conceitos significativos na Química. O contexto da Tabela Periódica consiste, essencialmente, na compreensão do fenômeno da periodicidade que manifesta a essência da utilização do sistema periódico para comparar e prever as propriedades dos elementos, assim como suas combinações em distintas substâncias. Pode-se afirmar que a lei periódica tanto constitui um objeto de estudo como também uma ferramenta para abordar as substâncias e suas transformações. Nesse sentido, os documentos legais sinalizam que o aprendizado da Química no nível médio implica, entre outros, em levar os alunos a compreender as transformações químicas que ocorrem no mundo físico (BRASIL, 1999).

Com relação à lei periódica, a assimilação dos alunos não pode ser compreendida como um simples ato de memorização quando esta lhes é apresentada por meio dos livros didáticos. Os alunos deverão ser preparados para isso, de forma que esse novo conceito de construção do conhecimento tenha lugar de maneira efetiva e consistente. Portanto, é interessante que os alunos tenham contato com as diversas tentativas de classificação dos elementos químicos, o que contribui de maneira especial à construção do conceito de periodicidade. Outro aspecto importante é que o conceito de periodicidade seja trabalhado a partir de evidências concretas. Em contrapartida, a comparação de diferentes composições dos elementos é facilitada pela utilização de tabelas que envolvam o nome do elemento, o símbolo, a massa atômica e a fórmula do composto formado. Tais cuidados constituem um exemplo para a preparação dos alunos na construção do conceito de periodicidade.

Posteriormente, como sugestão podem ser, trabalhados grupos de elementos de características opostas para, a partir de então, introduzir o conceito de família e, paralelamente, fazer com que organizem os elementos, procurando determinar uma variação periódica segundo as propriedades, o que provoca como consequência o reconhecimento do aumento da massa atômica. Dessa forma, a apropriação dos novos conceitos é facilitada, pois o aluno é levado a distinguir as semelhanças entre as propriedades dos elementos e sua relação com o aumento da massa atômica, assim podem ser introduzidos conceitos como grupo, subgrupo, posição dos elementos, relação entre valência e o número do grupo, entre outros. Essa preparação culmina com o manejo da Tabela Periódica e a compreensão de sua importância como ferramenta para prever propriedades e composição das substâncias.

Em geral, para a verificação da aprendizagem desses conceitos é solicitado aos alunos que façam a localização de elementos na Tabela Periódica, segundo suas propriedades ou para uma determinada valência ou outras. Isso demonstra que é imperativa, a utilização desta como ferramenta ou banco de informações. Uma sugestão de vários autores que discutem a metodologia no ensino de Química (BELTRAN; CISCATO, 1995; ARCE; LEYVA; DÍAZ, 1990) é que a Tabela Periódica fique acessível ao aluno na sala de aula para que seja frequentemente utilizada tanto individualmente como em grupo. Entende-se, portanto, que a exposição da Tabela Periódica facilita o entendimento dos alunos, que, ao visualizá-la, procuram associar com os conceitos trabalhados. No caso dos alunos deficientes visuais cegos ou de visão subnormal – a disponibilidade e a utilização da Tabela Periódica nessas atividades por si só já os excluem dos demais alunos.

No contexto das escolas da rede pública da cidade do Natal, a Tabela Periódica disponível para os deficientes visuais quando existe, encontra-se em Braille, sendo que apresentada em várias páginas o que, em geral, dificulta o trabalho do professor e o aprendizado do aluno e, conseqüentemente, configura sua exclusão em tais atividades na sala de aula. A linguagem Braille em conjunto com a Tabela Periódica facilita a compreensão desse conteúdo,

pois permite ao deficiente visual ler e escrever facilitando a sua aprendizagem, já que a linguagem Braille representa todo um potencial sócio-cultural para a compreensão e comunicação dos fatos abordados para o seu desenvolvimento, enquanto aluno deficiente visual e cidadão.

Em nossa investigação, optamos pela escolha da lei periódica dos elementos com o sistema Braille para os deficientes visuais pelo fato de ser a Tabela Periódica indiscutivelmente o conceito mais eminente da Química, tanto do ponto de vista teórico quanto prático. Assim, compreender a disposição dos elementos químicos na Tabela Periódica, aprender a construí-la, discutir suas propriedades, caracterizar a periodicidade dos elementos que a constituem, são fundamentos essenciais para os alunos, independente de serem deficientes visuais ou não que se iniciam na ciência Química.

Em se tratando de deficientes visuais, faz-se necessário que possuam alguns subsídios básicos, tais como: noções de espaço, plano, coordenadas para que possam assimilar mentalmente como se dá a distribuição dos elementos químicos na Tabela Periódica, sem que se faça necessário memorizar as disposições dessa importante ferramenta do químico.

Nesse caso específico, o sistema Braille, é o recurso mais utilizado para os deficientes visuais, visto que este sistema é um conjunto de lógica, simplicidade e de polivalência, adaptado a todas as línguas e a toda espécie de grafia. Relacionando percepção e o processamento da informação mediante o tato e a visão, acredita-se que a Tabela Periódica mais compacta visa a minimizar as dificuldades para exploração de suas propriedades, em que, através das texturas, das formas como os elementos estão disponíveis, poderão facilitar o processo de ensino-aprendizagem. A textura parece ter para o tato uma saliência perceptiva semelhante a da cor para a visão (WARREN apud COLL, 1995).

Essa necessidade exploratória é que torna o sistema perceptivo – o tato – semelhante ao visual, ainda que o primeiro tenha um desenvolvimento muito mais lento. O comprometimento visual faz com que o sentido do tato passe a ser o sentido com o qual se capte, primordialmente, a informação dos objetos. O desenvolvimento das habilidades perceptivas táteis afeta o conhecimento do meio e marca seu próprio ritmo da construção de estratégias de conhecimento (COLL, 1995).

Até o aparecimento do sistema Braille, os indivíduos cegos se encontravam vedados ao acesso à leitura. O Braille é reconhecidamente o único meio natural, universal e indispensável de leitura para as pessoas privadas da visão (MARTIN; BUENO, 2003).

Assumimos que uma Tabela Periódica que seja acessível aos alunos seria aquela que mantivesse semelhanças com a usada pelos alunos videntes. Para que assim o aluno deficiente visual, seja ele cego ou de visão subnormal, venha a ser inserido na sala de aula regular sem nenhuma discriminação, independente da forma com a qual o professor trabalhe o assunto, através da parceria entre o sistema Braille e a Tabela Periódica para ele desenvolvida. Espera-se que o aluno possa se aprofundar nos conhecimentos da Tabela Periódica relacionados com a prática diária de cada um, ou seja, por meio de leituras de textos disponíveis na linguagem Braille e que por si só comece a buscar o que realmente lhe interessa.

A partir disso, espera-se que os deficientes visuais possam em conjunto com a linguagem Braille, compreender as definições das propriedades periódicas citadas anteriormente, bem como identificar como essas propriedades variam na Tabela Periódica, e fazer previsões, já que nas aulas de Química essas propriedades são sempre estudadas.

3. INVESTIGANDO OPINIÕES DE DEFICIENTES VISUAIS SOBRE A TABELA PERIÓDICA

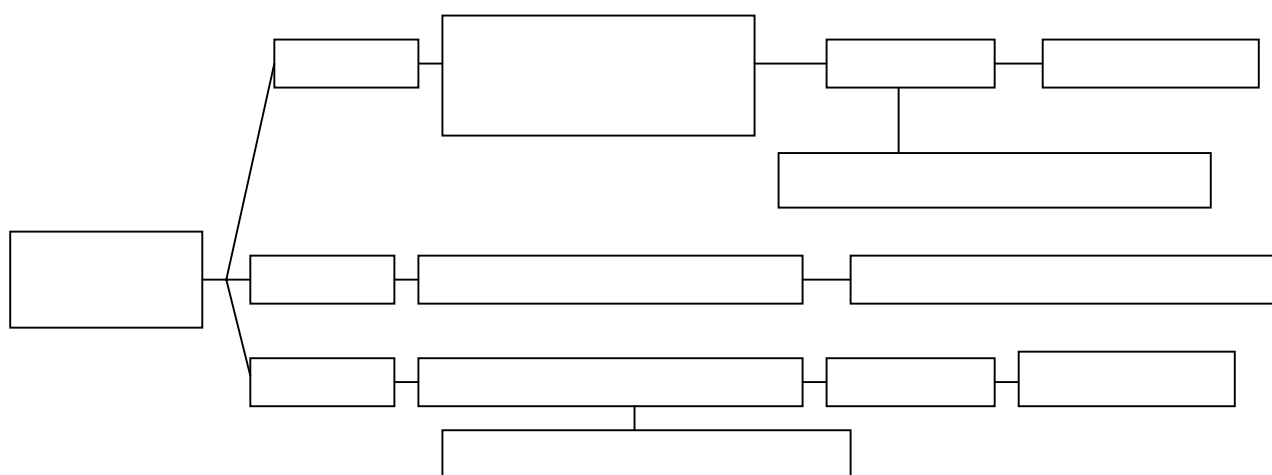
A Tabela Periódica em Braille disponível para alunos deficientes visuais em Natal – sejam cegos ou de visão subnormal – apresenta-se em várias páginas o que, em geral, dificulta o trabalho do professor em sala de aula e, conseqüentemente, o aprendizado do aluno. Essa ferramenta constitui um banco de dados que, durante as aulas os professores a deixam em exposição – desde que em grande escala – para facilitar o entendimento dos alunos que visualizando-a, podem associá-la aos conceitos trabalhados.

Nesses momentos de interação, é usual, por exemplo, os professores solicitarem aos alunos que localizem na Tabela Periódica um determinado elemento segundo uma propriedade específica. Dessa forma, para o aluno deficiente visual a interação torna-se superficial, ou às vezes inexistente, pois falta material ou recurso adequado que lhe permita participar de tais atividades.

Seguindo nessa linha, uma inquietação levou-nos a questionar sobre as dificuldades que os alunos deficientes visuais sinalizam para o estudo da Tabela Periódica com relação ao material didático feito em Braille. Existem outros materiais acessíveis para esses alunos sobre Tabela Periódica? Se existem, são suficientes? Como conseguí-los? É possível construir um material didático alternativo para facilitar o processo de ensino-aprendizagem sobre a Tabela Periódica para eles? Tais questionamentos tomaram corpo na pesquisa, que se estruturou nas seguintes questões de estudo:

- a) Conhecer as principais dificuldades dos participantes, deficientes visuais, em relação ao manuseio da Tabela Periódica em Braille existente na cidade do Natal;
- b) Elaborar uma ou mais tabelas periódicas atendendo as orientações apontadas pelos participantes;
- c) Verificar a existência no Brasil de outra Tabela Periódica adequada para deficientes visuais em outras instituições e compará-los com a que seria elaborada.

Essas questões de estudo visavam a conhecer as dificuldades dos deficientes visuais, e propor um material de baixo custo, que pudesse estar disponível nas escolas para professores e alunos que vivenciam situações semelhantes à nossa. Para alcançar tais objetivos, organizou-se a pesquisa em três etapas, conforme o esquema a seguir:



Esquema 1: Percurso metodológico da pesquisa

De acordo com o esquema apresentado, cada questão de estudo correspondia a uma etapa. Assim, na primeira etapa, utilizou-se uma entrevista semi-estruturada com um roteiro composto por nove questões, sendo 6 abertas e 3 fechadas, o que possibilitou um levantamento inicial das opiniões. Apesar das limitações desse instrumento (LAVILLE; DIONNE, 1999), entende-se que era adequado para fazer um levantamento dos diferentes aspectos sobre o objeto de estudo e indicar algumas das idéias gerais, proporcionando um espectro amplo das respostas. Além disso, possibilitava o entendimento dos recursos argumentativos que os deficientes visuais utilizam para expressar suas opiniões.

Para contatar os participantes, procurou-se inicialmente institutos para pessoas com necessidades especiais na cidade do Natal. Nesses, os registros encontrados, em sua maioria, eram de alunos do Ensino Fundamental. Essa dificuldade justifica o fato de se ter optado por participantes que estavam no meio acadêmico e, na maioria das vezes, indicados por ex-alunos¹⁰ também deficientes visuais, que haviam tido contato com a Tabela Periódica e que, portanto, poderiam contribuir, em alguma medida, na identificação das dificuldades de manuseio das tabelas existentes e na análise dos materiais elaborados. Assim, participaram da primeira etapa da pesquisa 10 deficientes visuais sendo sete deles totalmente cegos e três com visão subnormal. Apesar de ser um número pequeno, outros deficientes visuais foram contatados, mas optaram por não participar. A faixa etária dos participantes dessa pesquisa ficou entre 21 e 51 anos. Todos já terminaram o Ensino Médio, sendo que alguns já concluíram o curso superior e outros ainda estão por concluir. As entrevistas foram realizadas em ambientes diversos, como nos locais de trabalho e na residência, pois cada participante tem atividades distintas, seguindo caminhos totalmente diferentes. Todos têm uma vida própria, são independentes e trabalham normalmente.

As respostas das entrevistas foram transcritas e analisadas individualmente de acordo com as questões de estudo. A partir das sugestões apresentadas pelos deficientes visuais na entrevista, foram elaboradas na segunda etapa, duas Tabelas Periódicas, uma em Braille e outra de baixo custo e acessível a todos eles, utilizando materiais disponíveis no mercado. A primeira foi confeccionada em duas folhas apenas e contou com a participação efetiva de um dos entrevistados cegos (primeira etapa da pesquisa), como principal mentor para a elaboração do recurso didático. As folhas foram coladas em uma base formando uma única tabela mais compacta, conforme haviam sugerido na primeira etapa da pesquisa. Para auxiliar a leitura dessa tabela foi confeccionada outra, em alto relevo, com areia e cola. O objetivo era mostrar o formato real da Tabela Periódica e facilitar a percepção dos entrevistados. As tabelas confeccionadas estão mostradas a seguir.



Figura 1: Tabela Periódica em Braille (re) elaborada de forma compacta

¹⁰. Alguns desses jovens haviam cursado o Ensino Médio como nossos alunos e foram os grandes instigadores na busca de material alternativo diante do desafio do trabalho na sala de aula e que deram origem a essa pesquisa.

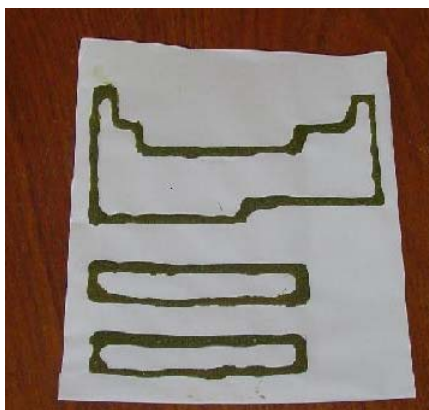


Figura 2: Tabela confeccionada com areia e cola

Na terceira etapa da pesquisa, participaram apenas três deficientes visuais. Houve então uma nova entrevista semi-estruturada baseada em 2 roteiros, sendo que cada um com 5 perguntas abertas e 2 fechadas. O roteiro era dirigido a conhecer a opinião dos deficientes visuais sobre as Tabelas Periódicas elaboradas e o outro sobre a Tabela fornecida pelo Instituto Benjamin Constant do Rio de Janeiro¹¹. Durante essa entrevista os participantes afirmaram que com essas tabelas era possível visualizá-la mentalmente e um deles afirmou que,

“eu consigo, porque quando nós tateamos as pontas dos dedos, são como lentes que transmitem as informações direto para o cérebro, fazendo, na memória, a fotografia do que acabamos de tatear”.

Observa-se por meio desse depoimento, que com o auxílio desse material os participantes podiam ter a noção do formato da Tabela Periódica além de identificar os elementos químicos, sua disposição e organização. Na entrevista, pôde-se observar que os participantes não conheciam o formato original da Tabela Periódica. Para alguns, consistiu uma surpresa conhecer o formato, como podemos observar pelo relato a seguir:

“se eu tivesse estudado a tabela como esta que a senhora está me mostrando tudo seria mais fácil, pois consigo saber agora como os elementos estão dispostos e como são as famílias”.

Os resultados obtidos foram bastante positivos; através dos quais podemos constatar que o deficiente visual, de posse desses recursos tem a possibilidade de interagir nas aulas de Química com os demais alunos, com igual capacidade de reprodução, criação e compreensão em relação às pessoas videntes. Quer dizer, é possível que essas pessoas possam estar inseridas em sala de aula sem discriminação, trabalhando, muitas vezes, de forma independente.

De acordo com as respostas fornecidas nessa etapa da pesquisa, pode-se observar que todos tiveram como identificar os elementos, saber como estavam dispostos, e através da tabela em alto relevo saber qual seu formato real. Nos depoimentos, percebeu-se o entusiasmo expresso pelos deficientes visuais. Mesmo não utilizando uma situação real, ou seja, em uma sala de aula convencional. Entretanto, a partir de nossa experiência docente, acreditamos que com este recurso é possível que alunos deficientes visuais possam vir a trabalhar de forma independente com a Tabela Periódica e interagir com os demais alunos, sem serem discriminados.

¹¹ O Instituto Benjamin Constant possui uma larga experiência com alunos deficientes visuais e, gentilmente cedeu todo material disponível referente ao ensino de Química para nossa pesquisa.

Tanto na tabela elaborada nesta pesquisa, quanto na que foi fornecida pelo Instituto Benjamin Constant, os entrevistados mostraram que as dificuldades podem ser superadas apenas com pequenas orientações do professor. Ressaltaram apenas um ponto em relação à tabela do Instituto Benjamin Constant, afirmando que esta continha muita informação para um primeiro momento, pois cada divisão da tabela é apresentada com texturas diferentes, mas deixaram bem claro que é apenas uma questão de familiarização, sem maiores conseqüências para seu manuseio.

Ressalta-se que se faz necessária a participação ativa do deficiente visual na construção do conhecimento escolar, a partir da relação aluno ↔ aluno e aluno ↔ professor. Essa relação deve ser completa, de forma que possam interagir em igualdade de condições para o desenvolvimento cognitivo.

Outro aspecto interessante a ser ressaltado, apesar de não ser objeto de estudo, foi o impacto que a pesquisa provocou no Instituto dos Cegos em Natal. A repercussão levou a uma emissora de televisão local realizar matéria jornalística sobre o material didático e as dificuldades enfrentadas por esses jovens, denotando a carência de investigações e trabalhos direcionados a esses cidadãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a pesquisa revelou por meio das entrevistas que apesar das Tabelas Periódicas – a de areia com cola e a outra em Braille na forma compacta – não terem sido utilizadas no contexto de uma situação real, o recurso foi bem aceito pelos deficientes visuais, porque facilitava o manuseio e a apreensão do formato da tabela usada pelos videntes. Esse último foi ressaltado pelos participantes como um aspecto importante, visto que se constituía em um material que se adequava as suas necessidades e não criava empecilhos para ser utilizado junto com outros alunos videntes.

Essas colocações refletem que apesar das limitações existentes no cotidiano escolar para alunos deficientes visuais e a escassez de material que facilite o trabalho do professor, é possível e imprescindível promover o envolvimento e participação desses alunos nas atividades de sala de aula. O convívio com esses alunos constitui uma verdadeira lição de solidariedade, contribuindo de forma efetiva na comunidade escolar, assim como o reconhecimento de suas limitações e seus esforços para crescerem como cidadãos e não serem excluídos em um mundo construído para videntes. Os deficientes visuais são tão capazes quanto as pessoas videntes de conseguirem sucesso profissional e pessoal. Tem-se que desmistificar o que existe no imaginário social, o qual aponta a pessoa deficiente como incapaz.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação Diretrizes Nacional para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** introduções aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1999.

Ministério de Educação e do Desporto, Secretaria de educação especial. Brasília, 2003.

CAIADO, K. R. M. **Aluno deficiente visual na escola:** lembranças e depoimentos. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

CERQUEIRA, J. B. ; BORBA, E. M. **Recursos didáticos na Educação Especial**. Revista do Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro;n.5, p. 3-32, dez. 1996.

COLL, César (Org.) **Desenvolvimento Psicológico e Educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **Construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

MARTIN, Manuel Bueno; BUENO, Salvador Toro. **Deficiência Visual: aspectos psicoevolutivos e educativos**.São Paulo: Santos Editora Ltda., 2003.

M. FILHO, J.; B. FARIA, R. 120 anos de classificação periódica dos elementos. **Química Nova**.[s.l.], v. 1, n. 13, , p. 53-58, 1990.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

SASSAKI, Romeu Kasumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

STAINBACK, W.; STAINBACK, S. **Inclusão: um guia para educadores**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.