

---

---

## Reflexões e Experiências no Ensino de Química Inclusivo com Alunos com Deficiência Visual

Lois Coleti Cristine<sup>1</sup>, Xavier Claudía Regina<sup>2</sup>, Bianchi José Carlos<sup>3</sup>, Gonçalves e Silva Hussein Fabiana Roberta<sup>4</sup>, Pelissari Rizzo Domingues Roberta Carolina<sup>5</sup>

**Categoría.** Reflexiones y experiencias desde la innovación en el aula.

### Resumo

A Educação Inclusiva é fundamental no processo de desenvolvimento cognitivo e social dos alunos. Por outro lado, a diversidade de alunos nas classes inclusivas traz consigo especificidade na prática docente, dentre elas, a adaptação e elaboração de recursos didáticos. Por isso, este trabalho busca compartilhar com outros professores as experiências da elaboração de recursos didáticos para a educação inclusiva, e também as percepções e reflexões originadas desta prática.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Educação Inclusiva; Recursos Didáticos.

### Introdução

O êxito do processo de aprendizagem depende de três fatores: o aparelho biológico, a estrutura psico-afetiva e a estrutura psico-cognitiva. Estes fatores estão interligados e qualquer um destes fatores abalado podem ocasionar problemas de aprendizagem. As primeiras descobertas e aprendizagens do ser humano são feitas com o corpo, razão pela qual o aparelho biológico pode, então, limitar, ampliar ou reduzir as possibilidades de construção e interação com o ambiente. Por isso, o trabalho com alunos com dificuldades visuais implica uma modalidade diferente na forma de interagir com o mundo, evitando perturbações nas questões cognitivas e afetivas (Cruz & Weiss, 1999).

---

<sup>1</sup> Mestranda, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, professoracristine@gmail.com

<sup>2</sup> Docente, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, cxavier@utfpr.edu.br

<sup>3</sup> Docente, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, jbianchi@utfpr.edu.br

<sup>4</sup> Docente, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, fabianah@utfpr.edu.br

<sup>5</sup> Docente, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, robertac@utfpr.edu.br

---

No Brasil, nos últimos 20 a os, a abordagem educacional mudou, propondo-se o conceito de Educa o Inclusiva, pautado em diversos documentos e conferências mundiais. O país defende como prioridade a educa o inclusiva, refletindo um aumento de 25% em 2010 no número de alunos includos em classes comuns do ensino regular e na Educa o de Jovens e Adultos (Ministério da Educa o, 2010). Os últimos dados revelam que ano a ano, matrículas são transferidas das Classes Especiais e Exclusivas para Classes Regulares, onde se d  a inclusão (Ministério da Educa o, 2013).

Na Química, a questão do deficiente visual   ainda mais peculiar, pois ela torna-se totalmente abstrata para o aluno, que tende a ter certo receio em trabalhar com líquidos, fogo, gás, vidro, dificultando sua percep o da disciplina dentro do cotidiano (Nones, 2008).

Portanto, este trabalho almeja trazer experiências da elabora o de recursos didáticos para a educa o inclusiva, bem como as percep es e reflexões que esta prática nos trouxe.

## **Desenvolvimento**

Este trabalho traz três situa es na inova o de aulas inclusivas: o desenvolvimento de um software para o ensino sobre a tabela per dica (denominado daqui em diante apenas por "**software**"); o desenvolvimento de um recurso didático com material de baixo custo e fácil acesso para o ensino sobre a tabela per dica (denominado daqui em diante apenas como "**tabela per dica inclusiva**"); e o desenvolvimento de um recurso didático com material de baixo custo e fácil acesso para o ensino sobre densidade (denominado daqui em diante apenas como "**gráfico de densidade inclusivo**").

O software e a tabela per dica inclusiva foram aplicados a alunos do Instituto Paranaense de Cegos (IPC). A tabela per dica inclusiva e o gráfico de densidade inclusivo foram aplicados   uma aluna inclusa em uma classe regular de um colégio público brasileiro.

O software foi desenvolvido para ser um arquivo leve, permitindo seu armazenamento de forma acessível, como por exemplo, em um pen drive, sendo rapidamente executado mesmo em computadores mais simples. Por meio deste

---

software o aluno que pode obter informações como massa atômica, número atômico, eletronegatividade, sobre determinado elemento químico e até mesmo compará-lo com outro.

A tabela periódica inclusiva foi feita com camadas de borracha. Por cima, foram colados os símbolos e valores de eletronegatividade dos elementos químicos, impressos em papel coloridos e transcritos em Braille. Como o recurso foi construído em desnível, onde os elementos mais eletronegativos estão em patamares mais altos e os menos eletronegativos em patamares mais baixos, o aluno também pode obter informação da eletronegatividade de determinados elementos químicos e até mesmo compará-los com outros.

O gráfico de densidade inclusivo foi feito com uma placa de borracha colada sobre uma placa de isopor. Nelas foram colados palitos coloridos para demarcar os eixos das abscissas e ordenadas. Posteriormente, foram impressos e escritos em Braille o título do gráfico (densidade) e as legendas dos eixos (massa e volume).

A primeira experiência docente com os recursos foi feita em julho de 2012, no IPC. Na ocasião, o software e a tabela periódica inclusiva foram testados por um aluno cego (A1) e uma aluna cega (A2) que estudavam no segundo ano do Ensino Médio Regular em uma escola pública brasileira. Devido ao número reduzido de alunos utilizando os mesmos recursos naquele dia, eles puderam ficar mais tempo explorando os recursos didáticos. O aluno (A1) em questão também era estagiário no laboratório de informática do IPC e a aluna (A2) preparava-se para prestar o exame de acesso para a faculdade de psicologia. Estas razões explicam o grande interesse do aluno (A1) pelo software, inclusive perguntando-me questões técnicas sobre como o recurso havia sido desenvolvido. Quando perguntado sobre a preferência, ele disse ter gostado muito mais do recurso computacional, sem hesitar. Já a aluna (A2) disse que os dois recursos foram ótimos e seria ideal que pudessem ser utilizados simultaneamente sempre.

Para ampliar o número de alunos avaliados, em maio de 2013 foi feita uma nova visita ao IPC, com o intuito de fazer a avaliação dos recursos com outros cinco alunos (quatro meninas e 1 menino, todos estes cegos, denominados daqui em diante por A3, A4, A5, A6 e A7, respectivamente) do primeiro ano do Ensino Médio Regular em escolas públicas brasileiras. Na ocasião foi feita inicialmente uma revisão de conteúdos com os alunos sobre eletronegatividade. Em seguida,

---

eles fizeram o uso do software e da tabela periódica inclusiva, respondendo ao final um questionário a respeito dos recursos.

A segunda experiência docente foi em uma turma inclusiva do Ensino Médio de uma escola pública brasileira. Estes alunos cursaram o primeiro ano do Ensino Médio em 2015 e o segundo ano do Ensino Médio em 2016, e dos 32 alunos da turma, uma aluna cega (A8).

O primeiro recurso aplicado à turma foi o gráfico de densidade inclusivo. Foram necessárias duas aulas para a realização completa da atividade: uma aula para a leitura teórica do experimento, explicação do método a ser utilizado, preparação das amostras e aferição de massas e volumes; outra aula para a discussão dos resultados obtidos e preenchimento da atividade escrita.

Primeiramente, a turma foi dividida em quatro grupos. Cada grupo recebeu um gráfico de densidade inclusivo e massa de modelar. Na primeira aula, os alunos realizaram a leitura da atividade e foram orientados sobre a atividade.

Na segunda aula, com os valores de massa e volume medidos e registrados em uma tabela, os alunos calcularam a densidade, a montagem do gráfico de densidade inclusivo, marcando os pontos com alfinete e alinhando-os devidamente com barbante, e também, relatar a similaridade que encontraram entre a densidade das três amostras.

Em outro momento, nesta mesma turma inclusiva, houve a aplicação de um segundo recurso didático, a tabela periódica inclusiva. O recurso foi apresentado para os alunos (inclusive para a aluna incluída) que puderam interagir com o material, comparando valores de eletronegatividade de diversos elementos.

Deste modo, as primeiras reflexões surgiram nas aplicações do IPC. No primeiro dia, quando aplicamos o software e a tabela periódica inclusiva com os dois alunos (A1 e A2), o interesse do aluno (A1) foi nitidamente maior pelo software do que pela tabela periódica inclusiva. Já a aluna (A2) se interessou por ambos. Naquele momento, acreditei que o interesse do aluno (A1) havia sido maior pelo software devido a ser um entusiasta da área, pois já estagiava no laboratório de informática.

---

No segundo dia, quando aplicamos o software e a tabela periódica inclusiva com os outros cinco alunos (A3, A4, A5, A6 e A7), o resultado obtido causou uma certa estranheza, pois, apesar de todos os alunos (A3, A4, A5, A6 e A7) terem acertado o exercício proposto com a tabela periódica inclusiva, enquanto três alunos (A3, A4 e A6) acertaram o exercício com o software, quando questionados sobre a preferência entre os dois recursos, o software no geral foi o recurso preferido. A aluna (A3) considerou que a tabela periódica inclusiva era mais difícil de usar e o software precisava de mais treino com o teclado. A aluna (A4) disse ter gostado mais do software, achou o recurso prático. A aluna (A5) disse ter gostado mais do software do que da tabela periódica inclusiva, pois é mais fácil para usar. A aluna (A6) ponderou apenas que para utilizar software o aluno precisa de maior domínio do teclado, e que alguns alunos podem ter mais dificuldade do que outros. O aluno (A7) disse ter gostado da tabela periódica inclusiva, mas ter gostado mais ainda do software.

Anos mais tarde, ao trabalhar a tabela periódica inclusiva na turma da aluna (A8), compreendi o porquê dos alunos cegos e de baixa visão preferirem o software à tabela periódica inclusiva. Como a tabela periódica inclusiva foi construída em relevo, o deslize dos dedos para ler o Braille de cada elemento, por exemplo, é complicado. A ideia inicial era fazer o desnível para que o aluno ao localizar dois elementos, pudesse notar a diferença entre eles, no entanto, não foi imaginado que a diferença de nível causa dificuldades para o deslize dos dedos na leitura. Já com o software, os alunos já têm algum conhecimento do teclado (alguns tem mais prática, outros menos, mas estes estão em fase de continuar treinando e aperfeiçoando essa habilidade). Isso torna fácil e rápido a execução de qualquer comando.

Quando foi aplicado o gráfico de densidade inclusivo com a turma da aluna (A8), a maioria dos alunos fez observações positivas sobre a aula e o recurso. No entanto, foi percebido que a aluna (A8) tinha certo receio de trabalhar com os alfinetes. Ela faz aulas de AVAS (Atividades de Vida Autônoma e Social), onde aprende, por exemplo, a cozinhar, fazendo uso de instrumentos cortantes e fogo. Mas naquela situação específica, para montar o gráfico, ela não teve tanta segurança. Além disso, existe já um recurso chamado geoplano, que cumpre praticamente a mesma função do gráfico de densidade inclusivo, pois com ele pode-se construir qualquer gráfico, utilizando um plano furado, onde palitos são encaixados e os eixos e a própria linha do gráfico são construídos com elásticos.

Na questão computacional, a aluna (A8) tem bastante domínio e facilidade. Ela anota com bastante rapidez e facilidade tudo que ouve durante as aulas, seja explicação ou o que está no quadro (enquanto o professor escreve, pode ditar o que está escrevendo que ela é capaz de digitar no mesmo ritmo). Inclusive, a aluna (A8) faz uso de smartphone com touchscreen. Ela mesma consegue digitar na tela, baseada na orientação espacial desta. Praticamente todas as atividades que os demais alunos realizam, basta ser digitada e salva em um arquivo no formato .txt que um programa de computador específico faz a leitura, e ela pode responder no próprio arquivo. Esse processo reduz o volume de trabalho de transcrição para o Braille, que envolve inclusive, muitas vezes outros profissionais específicos dessa área.

Estas observações nos levaram a refletir e concluir sobre o trabalho do professor de turmas inclusivas e sobre o desenvolvimento de novos recursos didáticos. Muitas vezes, nós professores nos preocupamos muito com a questão de trazer para o concreto e palpável tudo que podemos enxergar para estes alunos, e acabamos não percebendo que, justamente por não terem visão, eles têm uma capacidade de abstração maior do que os demais, e não exploramos esta capacidade do aluno. Também, o recurso computacional desenvolvido, pode ter sua replicação e distribuição facilitada, rápida e barata, comparado com todo o trabalho de construção de recursos didáticos físicos, como a tabela periódica inclusiva e o gráfico de densidade inclusivo, que demandam trabalho e tempo do professor em construir esse recurso, bem como a compra de materiais para a elaboração de cada um.

### **Referências bibliográficas**

- Cruz, M. L., & Weiss, A. M. L. (1999). *A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Ministério da Educação. (2010). *Resumo Técnico - Censo Escolar*. Brasília: Autor.
- Ministério da Educação. (2013). *Resumo Técnico - Censo Escolar*. Brasília: Autor.
- Nones, J. (22 de Setembro de 2008). Ensino de Química para Deficientes Visuais. *Artigonal*. Acesso em 24 de março de 2011, disponível em <http://www.artigonal.com/ciencia-artigos/ensino-dequimica-para-deficientes-visuais-572691.htm>