



# A CONSTRUÇÃO DE RECURSOS ACESSÍVEIS NO ÂMBITO DO ENSINO DE QUÍMICA: SABERES NECESSÁRIOS A PRÁTICA DOCENTE

Amélia Rota Borges de Bastos(PQ)<sup>1\*</sup>, Lucas Maia Dantas(IC)<sup>2</sup>.

[\\*amelia.bastos@unipampa.edu.br](mailto:amelia.bastos@unipampa.edu.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé.

*Palavras-chave:* Inclusão, Construção de Recursos, Ensino de Química

**Área temática:** Inclusão.

## Resumo:

O trabalho discute as premissas da produção de recursos acessíveis ao ensino de química para alunos com deficiência, entendendo que esta tarefa compõe o fazer docente do professor de química, cuja formação deve contemplar, a partir do advento das políticas de inclusão, a temática da educação especial/inclusiva.

## INTRODUÇÃO

O planejamento da atividade de ensino se constitui como tarefa precípua da docência e deve ter como objetivo primordial os processos de aprendizagem de todos os estudantes. No contexto das atuais políticas de educação especial na perspectiva da inclusão escolar, compõe a definição de todos, os alunos com deficiência, que comungam com os demais, da atividade de aprendizagem, entendida por Moura (2002) como a apropriação do conceito científico e a formulação do pensamento teórico. Nesta esteira, defendemos que o processo de inclusão, para além do acesso à escola comum, deve garantir possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento acadêmico para os estudantes com deficiência. No âmbito do ensino da Química, estes alunos, assim como os demais, devem participar de todos os processos de ensino-aprendizagem previstos no planejamento curricular.

Para tanto, a organização do currículo deve refletir metodologias de ensino-aprendizagem que respondam às características destes estudantes, o que demanda a formação dos professores de química no âmbito das políticas de inclusão. A ausência desta formação tem, como consequência, a evasão deste alunado da escola. Para além disso, uma relação pedagógica que se estabelece sem a perspectiva da construção do conhecimento, em virtude da ausência de uma racionalidade técnica por parte do professor, é uma das causas do adoecimento docente.

Para além do importante papel do professor do atendimento educacional especializado (AEE), cujas atribuições contemplam a produção de materiais acessíveis que apoiem o professor do ensino comum, o planejamento do conteúdo químico e, sua consequente execução, compõem as atividades do profissional da área. Relegar ao profissional do AEE esta tarefa, através, por exemplo, da produção de materiais acessíveis específicos ao ensino de química, pode trazer prejuízos relacionados a construção dos conceitos por parte dos alunos com deficiência, produzindo novas formas de exclusão no interior da escola, como a do acesso ao



conhecimento. Importante salientar que o atendimento educacional especializado abrange saberes específicos como, por exemplo, o ensino do braile para alunos cegos; da língua de sinais (LIBRAS) para estudantes surdos; da comunicação alternativa e aumentativa para alunos com paralisia cerebral não verbais, dentre outros.

No curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, superar o hiato formativo existente entre a formação do profissional da educação especial, responsável até o advento das políticas de inclusão pelos processos de escolarização deste alunado e, a formação do professor do ensino comum na perspectiva inclusiva, tem sido um objetivo. A inclusão do tema, na perspectiva da transversalidade do curso, tem possibilitado que os acadêmicos, em diferentes momentos da formação, possam refletir sobre a temática. Dentre estes, citamos o componente curricular obrigatório de Educação inclusiva, cuja ementa aborda os aspectos teóricos e metodológicos da educação escolar inclusiva; o componente eletivo Construção de Recursos Acessíveis, onde os alunos aprofundam as premissas da produção de recursos acessíveis para o ensino de química, acompanham casos de alunos com deficiência e, para estes, propõem recursos pedagógicos mediadores do processo de construção dos conceitos científicos acessíveis; o sub grupo do PIBID-QUIMICA-INCLUSÃO que atua no trabalho pedagógico com alunos cegos e desenvolve para estes recursos acessíveis ao ensino de química e, a inserção do profissional da área da educação especial/inclusiva no estágio curricular.

Esta experiência vem revelando-se exitosa, fato observado na atuação dos acadêmicos em estágio curricular, cada vez mais contemplativas da heterogeneidade que configura a escola e responsivas as características dos estudantes. Dentre os temas destes espaços formativos está a produção de materiais acessíveis, abordada no tópico seguinte.

## **RECURSOS PEDAGOGICOS ACESSÍVEIS NO ÂMBITO DO ENSINO DE QUÍMICA.**

A temática da produção de recursos acessíveis no âmbito do ensino de química é recente e tímida. Em uma análise das produções dos últimos dez anos da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Bastos, Lindemann e Reyes (2016) identificaram dentre 1815 trabalhos, a existência de apenas 17 sobre o tema da inclusão de pessoas com deficiência. Estes estudos, mais do que proporem alternativas pedagógicas para o ensino de química, anunciavam a necessidade de formação inicial e continuada sobre a temática.

No âmbito do ensino de química, os recursos pedagógicos acessíveis tem dupla função. Servem tanto como instrumentos de mediação do ensino, comumente nomeados como recursos didáticos (jogos, protótipos, e etc.), quanto como tecnologia assistiva ou ajuda técnica. Como tecnologia assistiva ou ajuda técnica, se constituem nos meios necessários para a participação autônoma, com igualdade de oportunidade, do processo educativo, garantindo possibilidades de desenvolvimento similares as dos alunos sem deficiência.

Segundo Vygotsky (1997) estes recursos e os processos de aprendizagem a eles vinculados, devem ser mobilizadores de vias alternativas de desenvolvimento, capazes de ultrapassar as barreiras orgânicas impostas pela condição de deficiência, criando o que o autor denominou de compensação social e desenvolvimento artificial, que segundo Nuernberg (2008):

A compensação social a que se refere Vigotski consiste, sobretudo, numa reação do sujeito diante da deficiência, no sentido de superar as limitações com base em instrumentos artificiais, como a mediação simbólica. Por isso, sua concepção instiga a educação a criar oportunidades para que a compensação social efetivamente se realize de modo planejado e objetivo, promovendo o processo de apropriação cultural por parte do educando com deficiência (p.5).

A seguir, citamos algumas das premissas que vem orientando nosso trabalho de produção de recursos acessíveis, dentre eles, uma tabela periódica acessível, e um Diagrama Tátil de Linus Pauling, apresentados a seguir:

Tabela Periódica Acessível:



Figura 1: Tabela Periódica Acessível.

A Tabela periódica foi produzida em lona. Os elementos químicos foram representados em três grandes 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 foram escolhidas a partir das relações atribuídas pelos alunos, entre os conhecimentos científicos provenientes da química e os conceitos espontâneos, provenientes de suas vivências.

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. 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. Essas caixas, a exemplo da tabela em lona, foram organizadas em três grupos – metais, não metais e gases nobres – e receberam as mesmas cores e marcas táteis da tabela.

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.

Diagrama Tátil de Linus Pauling



Figura 2: Diagrama de Linus Pauling Acessível.

O diagrama, é um modelo tátil, construído com as mesmas informações disponíveis no modelo gráfico. O material foi construído com material de baixa tecnologia e permite a manipulação e o registro da distribuição eletrônica. O recurso conta com acessibilidade para alunos cegos, surdos e com baixa visão.

A seguir, apresentamos algumas das premissas que orientam os recursos que vimos produzindo nos espaços de formação:

1. Definição do conteúdo: antes de planejarmos a confecção de qualquer recurso devemos ter em mente qual conteúdo que ele pretende mediar. O conhecimento aprofundado do conteúdo é necessário para que o recurso não contenha o que chamamos de erros conceituais, induzindo os alunos na formação de falsos conceitos. Como exemplo, citamos os átomos que, por não possuírem raio atômico do mesmo tamanho conceitualmente, não devem ser representados em tamanhos iguais. Um átomo de Hidrogênio deve ser representado de forma menor que um átomo de Carbono.
2. Segurança dos materiais: os materiais não podem causar risco a integridade física dos alunos. Os alunos cegos, por exemplo, se machucarem a ponta dos dedos em um material que corta, como um prego, podem ter prejudicada a sensibilidade para a leitura do braile.
3. Agradável ao toque: os materiais devem ser agradáveis na manipulação, estimulando os alunos a explorá-los tatilmente.
4. Durabilidade e resistência: o material deve ser resistente a exploração tátil.
5. Portabilidade: dependendo a situação para que o recurso foi produzido, ele deve ser portátil. O tamanho do material interfere no grau de autonomia que o aluno terá para manipulá-lo.
6. Tamanho do material: recursos muito pequenos escondem detalhes que podem ser necessários ao conteúdo que está sendo trabalhado. Recursos grande demais prejudicam a percepção de totalidade.
7. Contrastes táteis bem definidos: utilização de texturas como liso/rugoso; macio/áspero, fino/espesso. Indicamos a utilização de poucas texturas nos



materiais, de forma que a atenção do aluno não disperse do conteúdo, para a necessidade de memorizar tantas texturas.

8. Contrastes visuais (contraste figura-fundo): indicamos como cores de melhor percepção figura fundo, as utilizadas nas placas de trânsito, como, por exemplo: fundo vermelho/figura branca da placa de PARE; fundo amarelo, figura preta, da placa de TRANSITO ESCOLA, e etc.
9. Tamanho e tipo de fontes: as fontes devem ser ampliadas de acordo com o resíduo visual dos alunos com baixa visão. As fontes devem ser claras, tipo Arial e Verdana. Deve-se evitar uso de extra bold e fontes desenhadas, como por exemplo, script. Dentre os tamanhos de fonte sugere-se entre 16 e 24.
10. Adequação da Linguagem: a LIBRAS - Língua Brasileira de Sinais, não contempla a totalidade de termos científicos. Para os alunos surdos, os recursos devem contar com imagens visuais. A mediação verbal feita pelo professor, traduzida pelo interprete, deve estar atenta para a competência linguística dos alunos. Termos técnicos não devem ser suprimidos, mas explicados com o apoio de imagens. Termos não técnicos podem ser substituídos por palavras com correspondência em LIBRAS. Essa orientação vale também para a produção de textos de apoio.
11. Fidelidade da representação: a fidelidade da representação auxilia na compreensão da informação, ou o seu contrário. Pode ser confuso para um aluno cego compreender que uma dentadura plástica, típica de festas de aniversário, representa o elemento químico cálcio. Ao toque, a percepção do plástico com que é feito o material, pode dificultar a analogia por parte do aluno.
12. Estabelecer relações entre o material utilizado na construção do recurso com aspectos conceituais do conteúdo: 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 utilização de recursos que apoiem o estabelecimento de relações com o conteúdo contribui para o processo de formação do conceito científico. Um exemplo, é a tabela acessível de Bastos (2016 Et al.), cujas cores e marcas táteis apoiam a formação de conceitos afeitos a tabela (os elementos metais, por exemplo, são representados por marcas táteis feitas com cliques metálicos).
13. O recurso e os materiais que o compõe não devem ser novidade para os alunos – os recursos servem apenas para mediar o processo de formação do conceito. A atenção do estudante quanto ao que é novo no processo de ensino aprendizagem deve estar direcionada para o conteúdo. Caso os materiais não façam parte da vivência dos estudantes, o processo atencional pode ficar dividido entre o conteúdo e, o recurso, que serve para mediá-lo.



14. Os recursos devem ser construídos como respostas às necessidades de aprendizagem dos alunos, de forma que sua adequação quanto ao tipo de material empregado e os efeitos na mediação dos conteúdos químicos devem ser permanentemente avaliada por eles.
15. Os recursos são personalizáveis, devendo sempre serem construídos e avaliados com apoio dos usuários (alunos com deficiência).
16. Outros saberes docentes podem colaborar para a feitura do material. Ressalta-se o importante papel do professor do AEE, que pode colaborar nas escolhas dos materiais e formas de organização destes para os alunos com deficiência, a partir do reconhecimento das especificidades do aluno no que tange a necessidade de recursos da educação especial.

## CONCLUSÕES

A experiência de produção de materiais a partir das premissas elencadas, em conjunto com as atividades desenvolvidas no âmbito dos componentes curriculares e PIBID-Química, tem auxiliado nos processos de ensino aprendizagem de estudantes com deficiência. Para além disso, tem colaborado para a formação dos licenciandos na perspectiva da educação química inclusiva. Defendemos, a exemplo da experiência que vimos protagonizando, que a temática seja ofertada de forma transversal nos cursos de licenciatura, envolvendo profissionais do ensino de química e da educação especial/inclusiva, e que as premissas da produção de recursos acessíveis compunha o planejamento de qualquer recurso mediador do ensino, de forma a tornar a química um campo epistêmico cada vez mais acessível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS A. R. B; DANTAS, L. M; MENDONCA, R.; TEIXEIRA, R. Tabela Periódica Acessível: da proposição do recurso à implementação no ensino de alunos com deficiência visual. 2016. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

BASTOS, AMÉLIA ROTA BORGES, LINDEMANN, RENATA, REYES, VITÓRIA. EDUCAÇÃO INCLUSIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE AS PROPOSIÇÕES DA ÁREA. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, p. 426-429, n. 2016.

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

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

NUERNBER, Adriano Henrique. Contribuições de Vigotski para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual. *Psicol. Estud.* vol.13(2): 307-316, nd. 2008 jun.

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