
ABORDAGEM INVESTIGATIVA NAS AULAS DE CIÊNCIAS ENVOLVENDO ESTUDANTES COM AUTISMO

Keicilane Guedes¹, Josiane Pereira Torres²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais/ Faculdade de Educação - FaE/Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG/Especialização em Educação em Ciências, keicilane.aparecida@edu.pbh.gov.br

² Universidade Federal de Minas Gerais/ Faculdade de Educação - FaE/Departamento de Administração Escolar - DAE/ josianetorres.ufmg@gmail.com

CONTEXTUALIZAÇÃO

Esse trabalho trata de um relato de experiência sobre o ensino de ciências para alunos com autismo por meio de elementos da abordagem investigativa. É uma proposta que surgiu a partir de vivências e atuação profissional com muitos alunos do Público-Alvo da Educação Especial (PAEE)¹, principalmente os com o Transtorno do Espectro Autista (TEA), os quais a partir de minhas observações enquanto professora, se encontram desmotivados com as aulas convencionais e tradicionais. Esse fato é corroborado pelo estudo desenvolvido por Nogueira e Orrú (2019), visto que de acordo com os resultados obtidos pelas autoras, um grupo de pessoas com autismo, participantes da pesquisa, apontaram “que as experiências com o modelo tradicional de ensino, não foram evidenciadas pelos participantes como significativas e motivadoras em seu processo educacional” (NOGUEIRA; ORRÚ, 2019, p. 9). Dentre as percepções, nota-se que a maioria envolve-se de modo muito precário nas atividades e muitas vezes não atingem as expectativas curriculares e, em sua maioria, obtêm aprovação automática. Nesse sentido, a pesquisa de intervenção em questão foi elaborada com o intuito de verificar se por meio de atividades diversificadas em uma sequência didática na qual algumas atividades são baseadas na abordagem investigativa, o interesse desses alunos pelo estudo é despertado.

Estudos sobre o ensino investigativo envolvendo alunos com TEA em outros contextos mostram que esta abordagem pode promover uma maior inclusão destes alunos, além de promover uma maior motivação, interesse e conseqüentemente maior aprendizagem (RIBEIRO; CRISTOVÃO, 2018). O ensino de ciências por investigação se apresenta como uma proposta desafiadora, e especificamente para as particularidades do aluno com TEA possa ser uma forma de explorar o potencial desse aluno, buscando entender as suas especificidades, por exemplo, o hiperfoco que cada um pode apresentar, e assim estimulando o mesmo a buscar ampliar os seus conhecimentos. Dessa forma,

¹ São considerados do público-alvo da Educação Especial os educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

podemos também, a partir de um acompanhamento pedagógico particular, promover uma maior autonomia desse aluno (uma das características que pode se apresentar como de maior dificuldade para o aluno com TEA) (RIBEIRO; CRISTOVÃO, 2018).

Diante desse contexto, essa pesquisa de intervenção se propôs a aliar as novas metodologias apresentadas pelo Curso de Especialização em Educação em Ciências (CECI) para melhorar as aulas de ciências não apenas aos alunos típicos, mas também aos alunos do PAEE. O projeto teve como objetivo geral avaliar o envolvimento e a motivação de estudantes neurotípicos e com autismo em uma sequência didática pautada no ensino de ciências por investigação. Para isso, espera-se que todos os alunos não apenas estejam presentes em sala, mas que eles participem ativamente, e tenham motivação para aprender e adquirir novos conhecimentos ou aprimorar os conhecimentos prévios.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA RELATADA

O estudo em questão trata de uma pesquisa de intervenção realizada por meio de uma sequência didática. Foi trabalhada a habilidade **EF09CI03** de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que consiste em: Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica.

Os objetivos da sequência didática aplicada foram: Entender as propriedades químicas e físicas dos elementos químicos, sua ocorrência na natureza, usos e aplicações de alguns elementos. A seguir serão detalhados os procedimentos e materiais para a realização do estudo.

A pesquisa de intervenção foi realizada em uma turma composta por 25 alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Belo Horizonte/MG. Para isso, os alunos e os pais assinaram um termo de consentimento. Desse modo, o trabalho foi desenvolvido com o consentimento dos participantes e responsáveis. A fim de preservar a identidade de todos os participantes, todos os nomes usados são fictícios.

Nesta turma havia 2 alunos (uma menina e um menino) com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA). Atualmente, são considerados com autismo nível I, de acordo com o diagnóstico. São alfabetizados e acompanham bem a turma. No entanto, requerem uma certa atenção do professor na realização das atividades, visto que dispersam com certa facilidade. São acompanhados por uma profissional de apoio.

Para o desenvolvimento da sequência didática foram utilizados vários recursos como pesquisa na biblioteca, na internet, plataformas de ensino como *Khan Academy*, trabalho em grupo, trabalho manual prático de montagem da tabela periódica, discussões em grupos e rodas de conversa, pequena apresentação oral em forma de seminário.

Além disso, os alunos realizaram um trabalho sobre os elementos químicos. Cada aluno investigou sobre um elemento para apresentação do seminário, além de elaborar um trabalho escrito. Para os alunos com dificuldades em se expressar, ou falar em público (principalmente àqueles com TEA) foi sugerido a gravação de um áudio ou vídeo sobre o seu trabalho que poderia ser apresentado em outro momento para a turma, caso o aluno permitisse essa reprodução.

Os alunos também realizaram um trabalho manual de montagem da tabela periódica de acordo com o elemento escolhido para pesquisa.

Para alinhar a intervenção à abordagem investigativa, partimos da situação problema: *Muitos elementos estão presentes no nosso corpo*. Alguns elementos são comuns, mas outros apresentam naturalmente apenas traços ou pequeníssimas quantidades. Quando ocorrem em grandes quantidades, podem inclusive causar doenças ou distúrbios. Como esses elementos se incorporam (ou entram) no nosso corpo? De onde vem esses elementos? Onde podemos encontrar na natureza? Quais problemas podem causar? Todas essas questões foram discutidas pelos alunos em rodas de conversa mediadas pelo professor.

A proposta de intervenção está alinhada à proposta investigativa, isso porque, a partir de uma questão problema buscou-se incentivar os alunos o interesse na investigação, conforme recomendado pela literatura (BATISTA *et al*, 2018). Inicialmente a turma toda buscou responder a questão proposta de acordo com as hipóteses levantadas pelos alunos. Em outro momento, cada aluno realizou uma pesquisa sobre um elemento para a elaboração de um trabalho escrito e para a realização de um seminário ou produção de um áudio ou vídeo sobre seu trabalho.

Na coleta de dados, foi utilizada a abordagem qualitativa, registrando observações em áudio após cada aula, se atentando em pontuar sobre motivação, engajamento e participação dos estudantes nas atividades. Foi feito o registro das atividades, avaliações, pesquisas e relatórios feitos pelos alunos e descrito a motivação na realização dos mesmos em diário de bordo. Nas descrições sobre a participação dos estudantes, foram utilizados nomes fictícios a fim de preservar suas identidades. Félix e Alice são os estudantes com TEA.

DISCUSSÃO

Foi avaliado, por meios de instrumentos qualitativos, como o ensino por investigação, promoveu a motivação e engajamento dos alunos com TEA (Transtorno do Espectro Autista).

Buscou-se também promover a inclusão de alunos com autismo na turma, e explorar o potencial de todos os alunos. Foram desenvolvidos diversos tipos de atividades de maneira a aproximar o conteúdo ao cotidiano dos alunos a fim de motivar e engajar o ensino de química, que é muito distante da realidade dos alunos. Segundo Wartha *et al* (2015), o ensino através da problematização e contextualização do conteúdo contribui para a formação cidadã crítica dos estudantes.

Na primeira aula introduziu-se o conteúdo sobre os átomos. Perguntou-se aos alunos sobre o que seria “átomo”. Segue o diálogo introdutório entre a professora e a turma:

Estudante Paulo: *São seres muito, muito pequenos que antigamente falavam que era indivisível.*

Professora: *O que você disse que seriam? A primeira palavra.*

Estudante Paulo: *Seres.*

Estudante Félix: *Eles são tipo tijolos que estão em todo lugar. Tudo o que se observa, tudo tem átomo! Na ponta da caneta tem átomo!*

Professora: *Não seria nem seres nem tijolos, mas as duas palavras nos remete a uma ideia de unidade.*

Estudante Felix: *Posso fazer uma pergunta? Como se consegue visualizar um átomo?*

Neste diálogo percebe-se que alguns alunos se sentem bem à vontade com a proposta de uma aula mais dialogada e participativa. Alguns alunos se destacam nesse tipo de proposta, intervindo sempre, demonstrando o que traz de conhecimento sem medo de errar. Assim como entre os alunos típicos, muitos não se sentem à vontade para participar, ficando apenas como ouvintes, assim também se comporta Alice. Por outro lado, Félix é um dos alunos mais participativos da turma.

Como exposto por Machado e Sasseron (2012), para a efetiva participação dos alunos em uma proposta investigativa, é necessário o entendimento da questão pelos alunos. A maioria dos alunos que se envolveram nas discussões iniciais apresentavam maior domínio e entendimento do conteúdo de ciências abordado nas aulas anteriores.

Após várias pesquisas, foi realizada uma roda de conversa na qual os alunos chegaram à conclusão de que a principal fonte de contaminação do ser humano pelos metais pesados é a partir da mineração. Desta forma, podemos notar que os estudantes foram atingindo etapas que contemplam os objetivos da proposta investigativa pois foram capazes de levantar hipóteses acerca de um problema, argumentar, discutir, debater e refletir a respeito (BATISTA *et al*, 2018).

Os resultados das pesquisas realizadas pelos estudantes levaram a um debate sobre a questão sociocientífica da poluição das águas pela mineração, no qual a maior parte dos alunos se posicionou a respeito. Alguns destacaram os potenciais riscos e a falta de justiça e responsabilização dos acidentes com barragens de rejeitos em Minas Gerais, mas ressaltaram a importância do uso dos metais no nosso cotidiano.

Podemos evidenciar tais conclusões a partir de trechos retirados das discussões entre os alunos e o professor. Segue um trecho do diálogo dessa roda de conversa.

Professora: Qual a opinião sobre a poluição das mineradoras. É importante a indústria de mineração? Gostaria que vocês se posicionassem a favor ou contra.

Estudante Leonardo: Acho que a natureza deve ser preservada e sou contra a mineração, mas uso brincos e outros materiais como celular e outros de plástico. Acho que poderíamos reciclar tipo os ferros-velho para produzir carro.

Estudante Sônia: Acho que não é viável construir carros novos com material reciclado. Precisa de muito material.

Estudante Thomas: Acho que empresas de mineração geram empregos e ...

Estudante Leonardo: ...e mata muita gente.

Estudante Thomas: Acho muito difícil mudar essa situação, pois muitas pessoas precisam do trabalho e da renda dessas empresas.

Estudante Leonardo: Tem muitas cidades como Engenheiro Correa próximo a Ouro Preto, onde acontece essa mineração, que as pessoas têm vários problemas respiratórios e idosos e crianças e as famílias das pessoas que vivem nessas regiões passam mal e muitas morrem.

Estudante Matheus: Eu acho que essas empresas contaminam a flora e a fauna da região.

Estudante Paulo: Eu acho engraçado as pessoas falando mal da mineração e defendendo a natureza mas usam celular.

Estudante Félix: Acho que deveríamos usar os materiais sem excesso.

Professora: *Usar de forma sustentável?*

Estudante Felix: *Isso, eu penso como o Leonardo.*

Professora: *Você quer falar alguma coisa Alice?*

Estudante Alice: *Penso como o Leonardo, me preocupo com os animais...*

Estudante Leonardo: *Eu sei da importância dessas empresas, mas se continuar assim, um dia tudo vai acabar. E ainda tem aqueles acidentes de Brumadinho que a água foi contaminada até a praia do Espírito Santo. Além da poluição e a fonte de alimentos de comunidades indígenas que não tem nada a ver com isso foram afetadas. E é revoltante a falta de justiça e impunidade dos envolvidos.*

Após essa roda de conversa, os alunos registraram no caderno individualmente sua opinião sobre a questão discutida. Nesse debate alguns alunos se destacaram. Entre eles, Leonardo, através de suas argumentações demonstrou uma avaliação autocrítica das relações de consumo e destruição da natureza. Como já discutido, isto é importante para a formação cidadã e protagonismo do estudante (DANTAS *et al.*, 2015; WARTHA *et al* 2015).

A partir da análise dessas discussões, fica evidente que a condução da sequência didática com algumas atividades investigativas atingiu os objetivos desta abordagem, proposto por Batista e Silva (2018, p. 98-99). A turma construiu coletivamente, com a mediação da professora hipóteses para uma questão problematizadora. Estas hipóteses levaram a pesquisas que foram debatidas pelos alunos, levando à busca de respostas. Depois das análises dos resultados, os alunos participaram de um debate que levou à discussão de uma questão sociocientífica. Neste debate, elaboraram seus argumentos de forma autônoma de forma a apropriar-se do conhecimento.

Estas observações corroboram com o que foi evidenciado por Batista e Silva (2018, p. 98-99) pois a turma construiu coletivamente com a mediação do professor um problema que propiciou o levantamento de hipóteses. Estas levaram a debates e reflexões sobre elementos químicos e como alguns destes poderiam contaminar os seres humanos. Os alunos fizeram pesquisas e dialogaram, e através dos debates sobre os dados encontrados, questionaram as hipóteses levantadas e chegaram às discussões sobre a contaminação ambiental. Em algumas discussões, alguns alunos expuseram conhecimento prévio sobre o assunto. As discussões culminaram em uma questão sociocientífica (poluição das mineradoras X necessidade dos produtos da mineração e do emprego que essas indústrias oferecem). Alguns alunos foram capazes de elaborar argumentos na defesa ou contra a mineração. As discussões foram finalizadas com um aluno que foi capaz de estabelecer

uma relação entre o que foi discutido e a sua (nossa) realidade a citação do caso do “rompimento da barragem de Mariana-MG” e os problemas socioambientais oriundos deste acidente.

Inicialmente, Félix não possuía muita motivação no conteúdo proposto e apresentou sugestões de temas de acordo com seus interesses. Conforme foi apresentado para a turma os objetivos a serem trabalhados, buscando aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, tanto Félix como os outros alunos começaram a ficar mais interessados. A percepção do engajamento desses alunos é notada por meio da demonstração de suas reações que evidenciam satisfação ao receber as propostas, envolvimento nas discussões, bem como realização das atividades e diminuição da indisciplina. Foram registradas e avaliadas a realização de todas as atividades propostas no diário. Foi notado a maior participação dos estudantes nestas atividades da intervenção em relação às atividades realizadas anteriormente, o que indica que a adoção da abordagem investigativa pode ter promovido maior envolvimento e motivação nos alunos. Teve um grupo que mais se destacou nesse perfil investigativo, questionando o que era ensinado, perguntando bastante, apontaram hipóteses para as perguntas investigativas, fizeram pesquisa e formularam uma boa argumentação nas discussões entre a turma e o professor, além de registrar suas opiniões em um trabalho. Dentre esses alunos, Félix foi um dos que mais participaram e se engajaram nas atividades propostas, dessa forma, fica evidente que mediante um planejamento adequado e acessível qualquer estudante pode participar, independente de ser ou não do PAEE.

Embora tentasse estimular o interesse através do hiperfoco (ou habilidades dos alunos com autismo na realização do seminário, que seria o fechamento da sequência didática, isso foi atingido com Félix como descrito acima, mas Alice não apresentou muito engajamento na proposta investigativa, embora participasse de quase todas as atividades. Esse fato, comprova que dois ou mais estudantes com uma mesma condição, no caso o TEA, podem apresentar perfis e interesses diferentes no ambiente escolar, ou seja, uma deficiência não define o estudante. A atividade que Alice mais apreciou foi a montagem e colagem da tabela periódica. Neste caso, ela desenhou os elementos muito bem, evidenciando suas habilidades nessa área. Ela gostou bastante também dos vídeos sobre o conteúdo, mas nos momentos de dialogar com a turma e argumentar sobre os temas em discussão, ela não quis participar. Isto pode ser devido a suas maiores dificuldades de interação e comunicação. No entanto, assim como com Félix, Alice foi incluída nas

atividades realizadas pela turma, participou dos trabalhos em grupo e, a seu modo, participou das atividades de pesquisa e anotações na biblioteca e em sala de aula.

A partir do desenvolvimento dessa pesquisa de intervenção nota-se que os estudantes PAEE podem e devem permanecer em ambientes comuns, como a classe comum da escola regular. Mas para que isso ocorra de forma eficiente, o planejamento deve contemplar as especificidades dos estudantes e cabe ao professor compreender que alguns ajustes podem ser necessários, desde que não haja substituição ou redução do currículo para esse público. A sequência didática desenvolvida, por envolver atividades diversas, conseguiu atingir os estudantes em sua totalidade. Mesmo que em algumas atividades alguns estudantes não se envolveram completamente, em outras demonstraram maior engajamento, o que definiu essa participação foi o perfil dos estudantes e não suas possíveis condições de deficiência.

Finalmente uma consideração observada, é que embora a pesquisa envolveu dois estudantes com o diagnóstico de TEA, cada um deles apresentou comportamentos e interesses diferentes durante a sequência didática. O que corrobora que não é possível planejar a partir de “receitas” predefinidas por deficiências, mas o fator relevante para um planejamento é o conhecimento acerca da turma e dos estudantes e a sensibilidade do professor para lidar com as particularidades que são comuns em uma turma heterogênea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Renata F.M.; SILVA, Cibelle Celestino. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências.** *Estudos Avancados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97–110, 1 set. 2018.

DANTAS, Rocha *et al.* Contextualizando as aulas de química através da construção de uma tabela periódica. 2015.

MACHADO, Vitor Fabrício.; SASSERON, Lúcia, Helena. **As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* [S. l.], v. 12, n. 2, p. 29–44, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4229>. Acesso em: 12 abr. 2023.

NOGUEIRA, Julia Candido Dias; ORRÚ, Sílvia Ester. **Eixos de interesse como possibilidades de aprendizagem para estudantes com Transtorno do Espectro Autista.** *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, vol. 41, n. 3, p. e49934, 18 dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v41i3.49934>.

RIBEIRO, Gabriela Gomes; CRISTOVÃO, Eliane Matesco. **Um estudo sobre a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na aula de matemática.** *Revista de Educação Matemática*, v. 15, n. 20 SE-Educação Matemática, Inclusão e Direitos Humanos, p. 503–522, 1 set. 2018. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/180>.

WARTHA, Edson José; SILVA, EL da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Cotidiano e contextualização no ensino de química.** *Química nova na escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.