

O ensino de Ciências e as acomodações do aluno surdo: uma perspectiva do ensino investigativo

The teaching of Science and the accommodation of the deaf student: a perspective of the inquiry teaching

Resumo

A demanda com alunos especiais na rede pública brasileira de ensino tem aumentado nesta última década. Desenvolver habilidades de ensino e de aprendizagem adaptadas com este público alvo é essencial para o sucesso escolar e serve como acomodação de instrução científica. O aluno surdo precisa de um cuidado especial, principalmente para as aulas de Ciências e Química, uma vez que o grau de abstração necessário é maior. Uma ferramenta que pode ser utilizada como acomodação de instrução e tende a aumentar a aprendizagem de alunos surdos é a aplicação do método investigativo teórico-prático. A aplicação de questionários com escala de cinco níveis de Likert proporciona uma complementação do ponto de vista qualitativo e quantitativo durante a análise de todos os dados. De acordo com as entrevistas realizadas com os alunos e as intérpretes, a prática colaborativa faz com que os alunos ouvintes e, principalmente, os alunos surdos, consigam compreender as transformações e os fenômenos apresentados. As afirmativas do questionário que estavam relacionadas à experimentação em sala de aula apresentaram um ranking médio abaixo 2,5 na escala Likert. A aplicação de um questionário inicial e uma entrevista ao final de três encontros investigativos proporcionou a elucidação de uma tendência positiva ao se trabalhar esta metodologia como uma acomodação em sala inclusiva.

Palavras chave: ensino investigativo, sala inclusiva, ensino de Química, surdez.

Abstract

The demand with special students in the Brazilian public school system has increased in the last decade. Developing tailored teaching and learning skills with this target audience is essential for school success and serves as accommodation for scientific instruction. The deaf student needs special care, especially for science and chemistry classes, since the required degree of abstraction is greater. A tool that can be used as accommodation of instruction and tends to increase the learning of deaf students is the application of the theoretical-practical Inquiry Method. The use of Likert five-level questionnaires provides a qualitative and quantitative complementation during the analysis of all data. According to the interviews with the students and the interpreters, the collaborative practice makes the hearing students and, especially, the deaf students, able to understand the transformations and phenomena presented. The affirmations of the questionnaire that were related to the experimentation in the classroom presented an average ranking below 2.5 in the scale Likert. The application of an initial questionnaire and an interview at the end of three research meetings provided the elucidation of a positive trend when working with this methodology as an inclusive room accommodation.

Key words: inquiry teaching, inclusive classroom, chemistry teaching, deafness.

Introdução

Diferentes práticas pedagógicas para o ensino de estudantes ouvintes e com deficiência auditiva podem ser empregadas para auxiliar os educadores e gestores na elaboração de planos de ensino, alcançando uma aprendizagem significativa junto aos estudantes. As ações terão aplicabilidade desde que sejam construídas de forma colaborativa com o corpo docente da escola, com os gestores, os professores, os especialistas e toda a comunidade escolar. (BEYER, 2008)

O ensino de Ciências em sala de aula com alunos regulares/ ouvintes e alunos surdos pode necessitar de atividades e propostas que conciliem o ensino e a aprendizagem destes pares, no entanto, para o segundo caso, se deve realizar a acomodação necessária, a fim de se garantir o sucesso escolar, conforme Stefanich (1994).

Os graus de perda auditiva perpassam do nível Normal (de 0-25 dB), onde se permite escutar todos os sons da fala. Já as deficiências auditivas leve, moderada e severa variam de 21, 70 e 90 dB respectivamente passando pelo o grau profundo (>91dB) onde nenhum som é entendido, apenas ruídos e, por fim a Deficiência Auditiva Total ou surdez propriamente dita, onde nenhum som é percebido. (NORTHER e DOWNS, 1991)

De acordo com Marschark e Hauser (2011), do ponto de vista sociocultural os indivíduos surdos são considerados como parte minoritária, que compartilha uma linguagem própria: a Língua de Sinais. Além disso, são a eles atribuídas uma cultura e tradições diferentes da maioria da população ouvinte.

A surdez pode ser definida como uma deficiência auditiva grave o suficiente para restringir a oportunidade de processar a informação linguística através do sentido de audição, mesmo quando utilizados os Aparelhos de Amplificação Sonora – (AAS). Logo, o aluno surdo refere-se àquele que independentemente do grau de perda auditiva não é capaz de usar o sentido da audição funcionalmente para os fins de aprendizagem e utiliza como base a linguagem de sinais como o modo de comunicação principal. (KIRCH et al., 2007)

Marco regulatório da educação especial

A Constituição Federal (CF/1988) no seu artigo 206, inciso I define como um dos princípios para o ensino a igualdade de condições de acesso e permanência na escola, já no artigo 208 institui como um marco prioritário o atendimento educacional especializado aos alunos com alguma deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.

Obteve-se um grande salto normativo para acesso e inclusão de estudantes público-alvo da educação especial – (PAEE) com a publicação da Lei nº 8069/1990 – Estatuto da Criança e do Adolescente e da aprovação pelo Congresso Nacional da Declaração de Salamanca/1994. Após este período, a Educação brasileira passou pelo crivo da atual Lei nº 9394 de 1996, denominada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – (LDBEN).

A educação inclusiva, conforme a Declaração de Salamanca (1994) implica em medidas adotadas principalmente pelo Estado a fim de desenvolver o processo educacional, que leva em conta as características, os interesses, as habilidades e as necessidades de aprendizagem de cada aluno PAEE. Teve como objetivo aumentar o acesso às salas de aula para os alunos por meio de educação adequada, acomodações especiais e uma pedagogia centrada no aluno capaz de atender às suas necessidades.

A LDBEN/96, em seu art. 59, inciso I assegura aos estudantes PAEE currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica para atender as suas necessidades,

propondo no art. 59, inciso III aos sistemas de ensino professores com especialização adequada em nível médio ou superior para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns regulares. (BRASIL, 2008; RAMOS, 2011)

A Figura 1 apresenta uma série histórica da evolução no número de matrículas de estudantes PAEE no Brasil de 1998-2017.

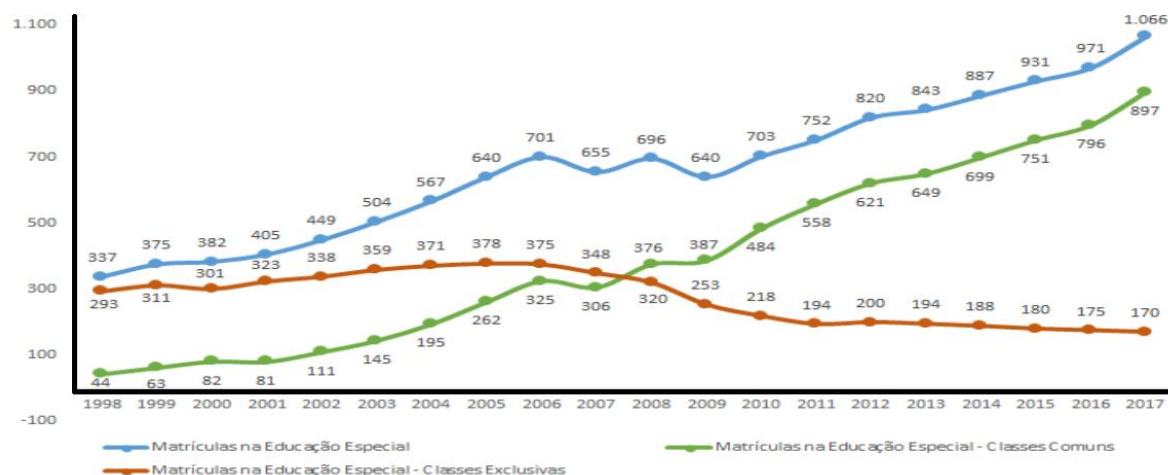


Figura 1: EDUCAÇÃO ESPECIAL – NÚMERO DE MATRÍCULAS DE ALUNOS ESPECIAIS – BRASIL. 1998-2017. Fonte: Censo Escolar da Educação Básica. Inep/MEC. 1998 a 2017. Nota: Números expressos em mil.

Em 2013 o percentual de estudantes incluídos no sistema educacional e em salas comuns foi de 77%, frente os 23% que estariam matriculados em classes especiais e escolas exclusivas. Já em 2017 estes números saltaram para 84,14% e 15,86% respectivamente.

As acomodações e o ensino de Ciências por investigação

De acordo com Stefanic (1994), os alunos com deficiência muitas vezes precisam de incentivos especiais para se envolver com a investigação científica. A ausência de incentivo inicia muitas vezes em casa, com os colegas e até mesmo professores. As acomodações devem ser feitas para garantir que o aluno com deficiência possa participar de experiências de laboratório e atuar em sala de aula de forma a participar como protagonista em sua aprendizagem.

O esforço para incluir alunos especiais nas salas de aula pode ser bem-sucedido se os professores de ciências modificarem suas estratégias de ensino para acomodar suas práticas de instrução e avaliação para os alunos especiais. (PARMAR et al., 1994)

Não basta inserir um aluno especial na sala de aula regular sem considerar suas necessidades ou, ainda, as necessidades do professor de ciências. Os professores de ciências precisam de oportunidades para se encontrar com os professores de educação especial não só para aprender sobre as necessidades especiais do seu aluno PAEE, mas também para aprender como melhor modificar e adaptar a sua instrução para acomodar as necessidades de aprendizagem e emocionais de todos os alunos. (ROBINSON, 2002; CAPELLINI et al., 2008)

Uma alternativa ao modelo de ensino tradicional e que indica uma boa acomodação para a elaboração dos tópicos de ciências da natureza é o modelo de ensino investigativo que utiliza uma abordagem dos fenômenos físicos e químicos com os alunos, onde estes são os

protagonistas. Desta maneira os alunos são convidados aos questionamentos e desafios, visando à elaboração de hipóteses e o desenvolvimento de seus espíritos científicos. (BACHELARD, 1996; KASSEBOEHMER, 2013)

Nesta perspectiva uma abordagem importante é a relação entre o educador e os estudantes regulares e especiais que estão em ambientes inclusivos, onde o educador tem como objetivo adicionar novas metodologias de abordagem de temas voltados para a Ciência e a Química, a fim de atender às necessidades dos alunos frente às abordagens tradicionais. (RAMOS, 2011)

Um fator primordial para o desenvolvimento de práticas inclusivas e que serve como uma acomodação é a presença de intérprete de Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS que auxilia e compartilha o conhecimento na tradução da língua falada/verbal para a brasileira de Sinais, favorecendo os estudantes no aprendizado. São raros os casos em que há um professor bilíngue e que domine com segurança a Língua Portuguesa - LP e LIBRAS. (LACERDA e POLETTI, 2004)

Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram os de abordar o método investigativo teórico-prático como uma ferramenta de acomodação de práticas em Ciência, valorizando a ensino por investigação e determinando sua importância para o ensino e aprendizagem do aluno surdo em salas inclusivas.

Metodologia

O presente trabalho foi realizado em uma escola de ensino fundamental, onde recebe alunos surdos no ambiente inclusivo. As atividades foram desenvolvidas na sala de aula, no período da manhã em colaboração com o professor de Ciências e uma intérprete em LIBRAS.

O universo de pesquisa era composto de 23 alunos de uma turma do nono ano, sendo três alunos surdos e vinte alunos ouvintes. As idades dos alunos variaram de 14 a 16 anos.

Foi realizada uma abordagem inicial junto aos alunos onde se utilizou um questionário contendo 19 assertivas onde se visava levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os fenômenos da natureza e, também, tentar medir o grau de interesse/ motivação dos alunos pela área correlacionando o índice de concordância com a escala de Likert com cinco níveis que variaram de discordo totalmente até concordo totalmente.

O questionário solicitava para os alunos explicarem de maneira dissertativa quais acontecimentos estavam representados em quatro imagens. Estas versavam sobre fenômenos químicos, tais como: *“a queima de fogos de artifício”*, *“mudanças do estado físico da matéria em escala microscópica”*, *“processo de corrosão de um barco”* e *“combustão de um palito de fósforo”*.

O estudo ocorreu em 03 (três) encontros de 2 aulas cada (100 minutos) e foi organizado como um Clube de Química, onde os alunos puderam interagir com os pesquisadores e professor e, também entre si, em grupos de até 4 (quatro alunos), de modo colaborativo.

Para as atividades investigativas foram utilizadas apresentações de slides, vídeos, fotos e descrição de equações em lousa, pois os alunos surdos possuem grande fixação de conteúdos quando estes são visuais, ou seja, são imagéticos.

No método investigativo teórico-prático trabalha-se o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, com um olhar para a explicação mais abstrata de alguns fenômenos a partir do

desenvolvimento de hipóteses para um problema. Na parte teórica ficava a organização e a solução de problemas voltados para o campo das ideias e discussões entre e intergrupos. Já na parte prática os alunos deveriam escolher os materiais e reagentes necessários para provar a hipótese discutida e propor uma teoria, realizando experimentos para comprovar a hipótese.

A proposta foi que os alunos propusessem as teorias, criassem hipóteses e testassem as mesmas, alcançando o nível 4 de abertura na abordagem investigativa (Tabela 1). As etapas para a solução de problemas são transmitidas por partes aos alunos, até este ter a segurança de realizar todas as etapas do método apenas com o acompanhamento do professor.

Nível	Problemas	Materiais	Procedimentos	Coleta e análise dos dados	Conclusões
0	Dados	Dados	Dados	Dados	Dadas
1	Dados	Dados	Dados	Dados	Em aberto
2	Dados	Dados	Dados	Em aberto	Em aberto
3	Dados	Dados	Em aberto	Em aberto	Em aberto
4	Dados	Em aberto	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Tabela 1: Níveis de abertura no método investigativo. Fonte: Kasseboehmer et al, 2015.

Foram aplicadas três atividades investigativas divididas em:

- Desidratação e hidratação do $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – duas aulas de 100 minutos cada - Nível “0”;
- Identificação de substâncias através do Ponto de Ebulição – duas aulas de 100 minutos cada - Nível “2”; e
- Determinação de ferro em cereal matinal – duas aulas de 100 minutos cada - Nível “4”.

Em seguida realizou-se uma entrevista com três alunos surdos, um aluno ouvinte, uma intérprete de LIBRAS e uma coordenadora de ensino da escola.

As entrevistas foram organizadas com 14 perguntas semiestruturadas e versavam sobre o ponto de vista do entrevistado frente às situações que envolviam fenômenos naturais, natureza das ciências e sobre a aplicação do método investigativo e, ainda, se este auxiliava ou não o aprendizado científico dos pares entrevistados.

As atividades aplicadas e as entrevistas foram gravadas e transcritas servindo de subsídio para a análise dos dados.

Resultados

Ao analisar as respostas presentes no questionário inicial na parte dissertativa, foi possível verificar que os alunos não conseguem se aprofundar nas descrições dos fenômenos químicos e físicos presentes no cotidiano. Confundem conceitos como a explicação da corrosão do ferro e a queima da madeira.

Ao analisar as respostas do questionário inicial, foi possível perceber o efeito da falta de contato com atividades investigativas e experimentais, pois os alunos tendem a aumentar o nível de discordância entre os pares, conforme observamos na Q.2, Q.8 e Q.14 da tabela 2.

Os alunos, de maneira geral, buscam realizar atividades em sala para adquirir conhecimentos de ciências. Tendem a não ficar desanimados com os estudos quando não conseguem uma resposta adequada e não possuem um nível de abstração adequado para explicar fenômenos ao nível sub-microscópico.

A Tabela 2 apresenta alguns dos resultados encontrados, conforme o cálculo do Ranking Médio. Score acima de 3 é uma tendência de concordância e um score abaixo de 3 uma

tendência de discordância.

Exemplo de questões	Ranking Médio
Q.1 - Eu faço as atividades para obter novos conhecimentos	4,79
Q.2 - Eu gosto de fazer experimento sem pensar na teoria	3,04
Q.8 - No laboratório de Química eu gosto apenas de misturar coisas	2,62
Q.14 - No laboratório eu gosto apenas de mexer com instrumentos e vidrarias	2,70
Q.17 - Quando eu não sei explicar eu dou exemplos	4,41

Tabela 2: Ranking Médio para algumas afirmativas do questionário.

As entrevistas indicaram que os alunos surdos e ouvintes tendem a aprovar o método investigativo como uma ferramenta de aprendizado de conceitos de Ciências, frente às metodologias de ensino tradicionais. Eles se sentem protagonistas em sala de aula, uma vez que o método faz com que os pares interajam e trabalhem de forma colaborativa conforme visto por Stefanic (1994) e Robinson (2002). Os resultados apontam que no começo da pesquisa os alunos surdos e ouvintes sentiam certo receio ao manusearem vidrarias, mas que com o tempo criaram maneiras de se adaptar às práticas e aos nomes das mesmas.

O criar, o fazer e o compartilhar com os pares tornou a rotina em sala de aula mais dinâmica. A maneira com que a abordagem de certo fenômeno era apresentada pelo pesquisador fazia com que os alunos surdos e ouvintes vencessem certas barreiras existentes de comunicação, pois os grupos compartilhavam entre si as descobertas, conforme a proposta colaborativa já citada.

As intérpretes e a coordenadora pedagógica relataram que o método investigativo tende a servir como uma acomodação para o ensino e a aprendizagem em Ciências, não só para os alunos surdos, mas, também para os ouvintes. Estas acreditam que a Química necessita de um nível de abstração um pouco maior do que as outras disciplinas e que a metodologia empregada aumentou a motivação nos estudos dos alunos como um todo.

A aluna ouvinte percebeu que em aulas regulares de Ciências os professores não apresentam uma dinâmica de ensino colaborativa e voltada para o desenvolvimento dos alunos como um todo. A entrevista indica, de maneira consistente, que as alunas surdas e a ouvinte acreditam, ainda, que os professores de Ciências, não estão preparados para instruí-las e gostariam que adaptassem o currículo com a prática investigativa.

Conclusões

Observa-se, de acordo com o questionário inicial aplicado, que os alunos tendem a utilizar de seus conhecimentos e observações sobre o fenômeno para tirar suas conclusões. Antes da aplicação do método investigativo os alunos apresentavam respostas rápidas e muito gerais, após a prática demonstraram ligeira evolução de desempenho, quando comparadas suas respostas ao questionário inicial. Essas observações foram percebidas tanto nas respostas dos alunos ouvintes, quanto nas dos alunos surdos, sendo possível a aplicação do método investigativo com ambos os alunos em sala inclusiva. Ao comparar os níveis de concordância do questionário foi percebido que todas as afirmativas que envolviam experimentação ou relação com laboratório foram discordantes, ou seja, abaixo de 3 no Ranking Médio – RM). As afirmações que envolviam o interesse do aluno em responder aos desafios propostos apresentaram $RM > 3,5$, embora classificadas como concordantes, muitas vezes apresentam baixo nível de abstração, tendendo a aumentar com o número de propostas investigativas realizadas e debatidas. Uma proposta de ensino investigativo que visa o desenvolvimento do conhecimento dos alunos surdos e ouvintes sobre fenômenos naturais tende a corroborar para uma acomodação de instrução científica. Esta prática colaborativa faz com que os alunos

ouvintes e, principalmente os alunos surdos, consigam compreender as transformações e os fenômenos apresentados. A aplicação de um questionário inicial e uma entrevista ao final de três encontros investigativos proporcionou a elucidação de uma tendência positiva ao se trabalhar esta metodologia como uma acomodação em sala inclusiva

Referências

- BACHELARD, G.; A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, p. 7, 1996.
- BEYER, H. O. Da integração escolar à educação inclusiva: implicações pedagógicas. In:
- BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: M.EC/SEESP. 2008.
- CAPELLINI, V. L. M. F.; ZANATA, E.M.; PEREIRA, V.A. Práticas educativas: ensino colaborativo. In: CAPELLINI, V. L. M. F.; RODRIGUES, O.M.R. (Org.). **Práticas em educação especial e inclusiva na área da deficiência mental.** Bauru: MEC/FC/SEE. 2008
- KASSEBOEHMER, A. C., FERREIRA, L. H. O método investigativo em aulas teóricas de Química: estudo das condições da formação do espírito científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** Vol. 12, Nº 1, p144-168. 2013.
- KIRCH, S. A., BARGERHUFF, M. E., COWAN, H., WHEATLY, M. Reflections of educators in pursuit of inclusive Science classrooms. **Journal of Science Teacher Education.** v18. p663-692. 2007
- LACERDA, C. L., POLETTI, J. E. A escola inclusiva para surdos: A situação singular do intérprete de língua de sinais. In 27ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pesquisa em Educação (ANPED). Caxambu. 2004.
- MARSCHARK, M., HAUSER, P. How deaf children learn: What parents and teachers need to know. Boston: **Oxford University Press.** 2011.
- NORTHERN, J.L; DOWNS, M.P. **Hearing in Children.** Baltimore. Williams & Wilkins. 1991.
- PARMAR, R. S.; DELUCA, C. B.; JANCZAK, T. M. Investigations into the relationship between science and language abilities of students with mild disabilities. **Remedial and Special Education.** 15, 117-126. 1994.
- RAMOS, A. C. C. **Ensino de Ciências & Educação de Surdos: Um Estudo em Escolas Públicas.** 119 p. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. PROPEC. 2011.
- ROBINSON, S. Teaching High School Students with Learning and Emotional Disabilities in Inclusion Science Classrooms: A Case Study of Four Teachers' Beliefs and Practices. **Journal of Science Teacher Education.** 13. p13-26. 2002.
- STEFANICH, G. Science Educators as active collaborators in meeting the educational needs of students with disabilities. **Journal of Science Teacher Education.** Vol 5. N.6. p.56-65. AETS. 1994.
- VYGOTSKY, L. A. Pensamento e linguagem. São Paulo. **Martins Fontes.** 2008
- ZANATA, E.M.. **Práticas pedagógicas inclusivas para alunos surdos numa perspectiva colaborativa.** Tese de doutorado. Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. São Carlos-SP. 198 p. 2005.