CADERNOS MACAMBIRA

ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n.3, 2025. https://doi.org/10.59033/cm.v9i3.1578.

ARTIGO / ARTICLE

ENSINO-APRENDIZAGEM DAS FUNÇÕES SAIS E ÓXIDOS A PARTIR DA VISITA A UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE EDUCAÇÃO NA CIDADE DE CAMPO FORMOSO, BAHIA

TEACHING-LEARNING OF THE FUNCTIONS OF SALTS AND OXIDES FROM A VISIT TO A NON-FORMAL EDUCATION SPACE IN THE CITY OF CAMPO FORMOSO, BAHIA

José Amilton de Souza[1]*, **Domingos Sávio Henriques Malta**[2]

[1] Licenciado em Biologia pelo Universidade do Estado da Bahia - UNEB. Especialista em Metodologia do Ensino de Química para o Ensino Médio/IF Baiano, *Campus* Senhor do Bonfim, Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade Salgado de Oliveira - UNIVERSO, Especialista em Gestão Ambiental, Especialista em Auditoria e Perícia Ambiental - Universidade Gama Filho – UGF. Professor das disciplinas Química e Biologia do Colégio Estadual de Pindobaçu. *Autor correspondente: amiltonbiologo@hotmail.com.

[2] Doutor em Génie des Procédés - Institut National Polytechnique de Lorraine - École Nationale Supérieure des Industries Chimiques INPL - ENSIC. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Senhor do Bonfim.

Recebido: 21/01/2025 - **Revisado**: 03/02/2026- **Aceito**: 07/02/2026 - **Publicado**: 11/02/2024

RESUMO: Na microrregião de Senhor do Bonfim, BA, não existem museus, observatórios, jardins zoobotânicos, entre outros, que possam contribuir com o ensino-aprendizado dos estudantes. Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo analisar de que forma alguns espaços institucionais da microrregião de Senhor do Bonfim, BA, que utilizam processos químicos e que possuem grande potencial como *espaço não formal de educação*, tais como: fábrica de cimento e projetos de agricultura familiar de hortifrutigranjeiros, contribuem no ensino e aprendizado das funções sais e óxidos aos alunos do segundo ano do Ensino Médio Regular da Unidade Escolar Colégio Estadual de Pindobaçu, BA. Foi realizada uma visita à Fábrica de cimento INTERCEMENT, na cidade de Campo Formoso - BA. Vinte e nove alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual de Pindobaçu participaram das visitas. Utilizando como ferramenta o Método de Lembrança Estimulada (MLE) aplicaram-se questionários por meio de questões abertas. As visitas orientadas a estes espaços não formais de educação não se demonstraram eficazes para contribuir no ensino e aprendizado dos conteúdos de química, a saber: Sal e Óxido, a estes alunos. Conforme a interpretação das leituras realizadas da teoria da aprendizagem, na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky e, na formação do pensamento teórico de Dadidov, as visitas aos *espaços não formais de educação* não contribuíram para o ensino e o aprendizado das funções sais e óxidos, pois os alunos não conseguiram correlacionar a teoria química destas funções inorgânicas, estudada em sala de aula, com os exemplos práticos contextualizados e observados nas visitas a estes espaços não formais de educação. Observou-se que os alunos foram muito simplistas e nominativos em suas respostas, muito sintetizadas, não ampliando ou expandindo suas escritas que deveriam correlacionar a teoria estudada em sala com os conhecimentos obtidos durante a visita técnica.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Ensino de química. Sal e oxido.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

ABSTRACT: In the micro-region of Senhor do Bonfim, BA, there are no museums, observatories, zoobotanical gardens, among others, that can contribute to students' teaching-learning. In this sense, the research aimed to analyze how some institutional spaces in the micro-region of Senhor do Bonfim, BA, which use chemical processes and which have great potential as non-formal educational spaces, such as: cement factory and agricultural projects family of fruit and vegetable growers, contribute to teaching and learning the functions of salts and oxides to students in the second year of Regular High School at the Colégio Estadual de Pindobaçu, BA. A visit was made to the INTERCEMENT cement factory, in the city of Campo Formoso - BA. Twenty-nine 2nd year high school students at Colégio Estadual de Pindobaçu participated in the visits. Using the Stimulated Recall Method (MLE) as a tool, questionnaires were administered through open questions. Guided visits to these non-formal education spaces did not prove to be effective in contributing to the teaching and learning of chemistry content, namely: Salt and Oxide, for these students. According to the interpretation of the readings carried out on learning theory, in Vygotsky's historical-cultural perspective and, in the formation of theoretical thinking in Dadidov's students, visits to non-formal educational spaces did not contribute to the teaching and learning of salt and oxides, as the students were unable to correlate the chemical theory of these inorganic functions, studied in the classroom, with the practical examples contextualized and observed during visits to these non-formal educational spaces. It was observed that the students were very simplistic and nominative in their answers, very synthesized, not expanding or expanding their writings, which should correlate the theory studied in the classroom with the knowledge obtained during the technical visit.

Keywords: Teaching-learning, teaching chemistry, salt and oxide.

INTRODUÇÃO

Ensinar a aprender não é um processo exclusivo de espaços formais de educação. Espaços não formais institucionais ou não institucionais de educação também têm relevante contribuição no ensinar a aprender. Martins (2002) *apud* Rodrigues (2005), afirma que os espaços de ensino não formal estão cada vez mais assumindo papel de grande relevância na educação em, para e sobre Ciências.

A educação, conforme Gohn (2006), pode ser classificada em três formas: *educação formal, educação informal e educação não formal*. Segundo a autora, a educação formal é aquela que é desenvolvida nas escolas; a informal, aquela transmitida pelos pais, no convívio com outras pessoas, em clubes, teatros, leituras, em processos naturais e espontâneos e outros; e a educação não formal é aquela que ocorre quando existe intenção de docentes em criar ou buscar certos objetivos em atividades fora da instituição escolar. Jacobucci (2008) classifica os espaços não formais de educação em duas categorias: institucional e não institucional. Os espaços institucionais (museus, centros de ciências, parques ecológicos, parques zoobotânicos e jardins botânicos) são

espaços regulamentados e que possuem equipes técnicas responsáveis pelas atividades executadas. Ainda segundo a autora, os espaços não institucionais (teatro, praça, rua, cinema, lago, rios, cavernas, campo de futebol, entre outros) não dispõem de estruturação institucional, mas são lugares em que é possível adotar práticas educativas.

No Território do Piemonte Norte do Itapicuru, há falta de Museus de Ciências e Tecnologias, Parques Temáticos, Zoológicos e Jardins Botânicos, espaços considerados como não formais de educação, muito referenciados como complemento do ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza como também para outras áreas de conhecimento. Utilizando as visitas técnicas orientadas a outros espaços não formais poderá suprir estas lacunas.

O ensino tradicional das Funções Inorgânicas Sais e Oxidos frequentemente se limita à teoria, fórmulas e nomenclatura, tornando-se abstrato e desvinculado da realidade do aluno. Isso oculta a relevância cotidiana de sais (como NaCl no sal de cozinha) e óxidos (como CaO na construção), reduzindo o engajamento e a compreensão.

Utilizar ambientes como fabricas, praças, museus, canteiros de obras e Projetos de Agricultura Familiar (PAF), como abordagem metodológica é justificado porque o aluno pode: *vê e tocar as aplicações reais dos conceitos químicos, conectar a Química a problemas ambientais, de saúde e sociais no local visitado e estimular a curiosidade e a aprendizagem ativa.* A estratégia pode transformar a aprendizagem de um conteúdo abstrato em uma experiência significativa, formando estudantes mais críticos e conectados com a ciência no seu dia a dia.

Neste Cenário, esta pesquisa visou explorar alguns *Espaços Não Formais de Educação*, presentes na região que apresentem potencial para contribuir no ensino e aprendizagem das Funções Químicas Inorgânicas Sais e Óxidos, tentando obter respostas para a seguinte indagação: como visitas orientadas a alguns espaços institucionais com potencial para educação não formal, tal como uma fábrica de cimento, presente na microrregião de Senhor do Bonfim, BA, podem contribuir no ensino e aprendizado dos conteúdos de química Sal e Óxido, aos alunos do segundo ano do Ensino Médio Regular de uma Unidade Escolar de Educação da Rede Pública Estadual na cidade de Pindobaçu, BA?

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

Para investigar essa questão, foi desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa que articulou três etapas principais: (1) aulas expositivas e demonstrativas sobre as funções sais e óxidos, ministradas no Colégio Estadual de Pindobaçu; (2) uma visita técnica orientada à fábrica de cimento INTERCEMENT, em Campo Formoso-BA, configurando-se como a experiência em um espaço não formal de educação; e (3) a aplicação do Método de Lembrança Estimulada (MLE), por meio de questionários com questões abertas, em dois momentos distintos (após 8 dias e após 1 ano da visita). O estudo contou com a participação de vinte e nove alunos do 2º ano do Ensino Médio, e os dados coletados foram analisados à luz dos fundamentos teóricos da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky e da teoria do pensamento teórico de Davidov.

FUNDAMENTOS TEORICO

CONCEPÇÃO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O ensino e aprendizagem das funções sais e óxidos foi fundamentada na Teoria Histórico-Cultural ou Sócio-Histórica, do psiquismo, também conhecida como abordagem sóciointeracionista, que foi elaborada por Vygotsky, e tem como objetivo central caracterizar os aspectos tipicamente humanos do comportamento e elaborar hipóteses de como essas características se formam ao longo da história humana e de como se desenvolvem durante a vida de um indivíduo (Rego, 2004).

A educação como uma forma universal do desenvolvimento humano, segundo Moraes (2008), foi uma das principais teses de Vygotsky. A aprendizagem na perspectiva histórico-social Vygotskyana, é realizada sempre em contexto de interação, uma vez que considera a internalização dos signos como o modo de apropriação do conhecimento. Conforme Souza e Freitas (2009), concordando com Vygotsky, aprendizagem e o desenvolvimento interagem entre si de forma contínua e permanente, promovendo processos evolutivos que contemplam a qualidade do meio externo e o processo de internalização das experiências interpessoais em experiências intrapessoais. Compreendendo essa relação entre aprendizagem e desenvolvimento, Vygotsky confere grande importância à escola, ao professor e às relações interpessoais. Vygotsky identifica dois níveis de desenvolvimento. O primeiro se refere às

conquistas já efetivadas pelo indivíduo, que denominou desenvolvimento real ou efetivo. E o segundo denominou desenvolvimento potencial, que se relaciona às capacidades em vias de serem construídas (Rego, 2004).

A distância entre o que o indivíduo é capaz de fazer de forma autônoma (desenvolvimento real) e o que realiza em colaboração com os outros elementos do seu grupo social (desenvolvimento potencial) Vygotsky chamou de Zona de Desenvolvimento Potencial ou Proximal (ZDP). Ainda segundo Vygotsky, o aprendizado citado por Rego (2004) é o responsável por criar a ZDP, na medida, em que a relação com outras pessoas, o indivíduo é capaz de colocar em movimento vários processos de desenvolvimento, que sem a ajuda externa, seriam impossíveis a sua ocorrência. E Vygotsky (1984) *apud* REGO (2004) afirma: "aquilo que *é ZDP hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que o indivíduo pode fazer com assistência hoje, ele será capaz de fazer sozinho amanhã"*.

Vygotsky (1984) *apud* Rego (2004), classificou os conceitos como cotidiano ou espontâneo, e científicos. Os conceitos cotidianos são construídos a partir da observação, manipulação e vivência direta e os conceitos científicos são os conhecimentos sistematizados, adquiridos nas interações sistematizadas. Neste sentido, para Moraes (2008), a escola é considerada o espaço por excelência de desenvolvimento dos conceitos científicos, é a instituição capaz de fazer mediação entre o senso comum e os conceitos científicos.

Conforme Bernardes e Moura (2009), as mediações também desempenham papel importante no movimento dialógico dos conceitos, pois estas devem problematizar as elaborações dos alunos de tal forma a desencadear novas reflexões de qualidade superior as anteriores. Segundo Bernardes (2006), somente a mediação consciente do educador a respeito dos nexos internos do conceito é que se torna possível superar a condição do pensamento empírico, chegando-se à qualidade do pensamento teórico.

Estudos para explicar a importância do pensamento teórico nos estudantes foram desenvolvidos por Davidov (1982, 1987,1988) *apud* Bernardes (2009), que diferencia o pensamento humano em empírico e teórico. E afirma também que o principal objetivo da educação escolar é possibilitar que o

estudante se aproprie do pensamento teórico. O pensamento teórico é a existência mediatizada, refletida, essencial. Ao contrário, temos o pensamento empírico que tem caráter externo e imediato. No pensamento empírico a forma de pensar as representações gerais está ligada diretamente com a atividade prática e os dados são obtidos da atividade sensorial da pessoa. Neste caso a relação do homem com o conhecimento se reduz à descrição dos objetos circunstanciais, em que a comparação constitui a via principal da formação do conceito, o qual é expresso pela utilização de palavra-termo (Bernardes, 2006).

No quadro 1 são apresentadas as diferenças entre o pensamento empírico e o pensamento teórico segundo Dadivov (1988) e Rubtsov 1996) *apud* Bernardes (2006).

Quadro 1. Diferenças entre o Pensamento Empírico e o Pensamento Teórico

Pensamento empírico	Pensamento teórico
1. Elaborado a partir do processo de comparação entre os objetos e suas representações, identificando as propriedades comuns.	1. Elaborado no processo de análises e do papel de uma certa relação peculiar interior de um sistema integral.
2. Identifica as propriedades gerais de um conjunto de objetos.	2. Identifica a gênese do sistema integral como base universal, ou a essência do conceito.
3. Representa as propriedades externas dos objetos obtidas por meio de observações sensoriais.	3. Representa as relações e conexões internas dos sistemas, obtidas a partir da base de transformação mental dos objetos, indo além dos limites das representações.
4. As propriedades gerais dos objetos identificam-se com as propriedades particulares e singulares.	4. A essência do conceito se identifica nas relações universais do sistema integral, correspondendo o universal com o singular.
5. A síntese do conhecimento consiste em selecionar ilustrações, exemplos que correspondem à classe de objetos.	5. A síntese do conhecimento consiste na dedução e a explicação das manifestações particulares e singulares do sistema integral, a partir de seu fundamento universal.
6. A palavra, ou termo linguístico, é indispensável para fixar o conhecimento.	6. Os meios simbólicos e semióticos atuam como mediadores na atividade mental e, em particular, na linguagem natural e artificial,

Fonte: Bernardes, 2006 (pag. 257 e 258).

A autora enfatiza também, que é a partir da atividade prática do sujeito e do seu pensamento empírico sobre a realidade, que é possível desenvolver o pensamento teórico, e que há também uma relação de interdependência entre

esses dois tipos de pensamento. A supracitada autora considera que é possível estabelecer um paralelo desta relação de interdependência entre o pensamento empírico e o teórico, que foi defendida por Davidov, e a interdependência entre os conceitos cotidianos e o científico defendido por Vygotsky. Os autores Bernardes e Moura (2009) também consideram que o pensamento teórico não é uma função psíquica superior natural (nascem com o sujeito) e sim artificial (desenvolvida nas atividades humanas em que o sujeito se envolve), e entende-se que na sociedade organizada atual, o contexto apropriado para promover o pensamento teórico seja a escola. Consideram ainda, que além da escola ser o contexto apropriado para a promoção do referido pensamento pelas relações estabelecidas com o conhecimento sócio-histórico, é atribuída também à escola, a função social de organizar situações de ensino que promovam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes por meio do processo ensino e aprendizagem.

AS FUNÇÕES QUÍMICAS: SAL E ÓXIDO

Neste estudo, foram utilizados conhecimentos de funções sal e óxidos, pertencentes às funções químicas inorgânicas que formam um conjunto de substâncias com propriedades químicas semelhantes, denominadas propriedades funcionais (Feltre, 2008). Este autor define os Sais do ponto de vista prático e teórico, a saber: do ponto de vista prático, informa que é um composto formado pela reação em meio aquoso de um ácido e uma base de Arrhenius e que também são compostos iônicos que possuem, pelo menos, um cátion diferente H^+ e um ânion diferente do OH^-. Quanto aos óxidos no conceito de Feltre (2008) são compostos binários do elemento oxigênio com qualquer outro elemento químico com exceção do flúor. Já para Fonseca (2016), são compostos binários, dos quais o oxigênio e o mais eletronegativo. Dependendo de produzirem ácidos ou bases quando em solução aquosa ou se reagirem como ácidos ou bases em certos processos, segundo Chang (2010) podem ser classificados em ácidos ou básicos, podendo também apresentar propriedades ácidas e básicas, os quais são chamados de óxidos anfóteros.

Do ponto de vista do processo ensino aprendizagem, é aceitável que o estudante seja capaz de conceituar, conhecer a notação química específica

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

(fórmulas), nomenclatura, propriedades e classificação dessas funções. Teoricamente se o estudante for capaz de verbalizar ou escrever, explicitando ou estendendo os conceitos, a notação química e suas classificações, o aprendizado teórico será aceitável.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida com vinte e nove alunos estudantes do 2º ano do Ensino Médio (turno vespertino), do Colégio Estadual de Pindobaçu, BA. Foi conduzida em três momentos distintos: o primeiro em uma Unidade Escolar de Educação da Rede Pública Estadual em Pindobaçu, BA, onde foram apresentados os conteúdos teóricos das funções químicas inorgânicas; no segundo momento, os alunos foram conduzidos a uma Fábrica de cimento INTERCEMENT na cidade de Campo Formoso e, no último momento, os alunos foram submetidos ao Método da Lembrança Estimulada (MLE) em sala de aula, produzindo relatórios e avaliações (questionários).

As aulas teóricas e expositivas sobre as funções sal e óxido

As Funções Inorgânicas Sal e óxido foram apresentadas aos alunos em 2 aulas expositivas (figuras 1 a e b) no pátio da escola em experimentos realizados evidenciando algumas características destas funções com demonstrações práticas. Enquanto os alunos observavam as substâncias, foram expostas quatro folhas A 4 com o nome Base, Ácido, Sal e Óxido e solicitado a eles que colocassem em cima da folha as substâncias que o nome iniciava com o nome Hidróxido, Ácido e Óxido respectivamente. A substâncias que sobraram foram colocadas em cima da folha com o nome Sal. (Figura 1 c).

Figura 1 – A e B. Exposição de vidraria, reagentes e equipamentos de laboratório. C. Alunos observando os recipientes com as substâncias ácidas, alcalinas (básicas), sais e óxidos.



Figura A



Figura B



Figura C

Fonte: Acervo do autor.

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

Com as substâncias separadas por grupo de função, foi questionada a turma o que as substâncias tinham em comum nas fórmulas. Alguns alunos responderam que na base tinha o H (hidrogênio), outros que tinha o O (oxigênio), outros o H e O. Nos ácidos eles responderam que tinha o H e O, outros só o H. Nos óxidos eles responderam que tinha o O e outros símbolos. Nos sais eles responderam que tinha uns símbolos diferentes e que também tinham o O, tais como os ácidos, bases e óxidos.

Nesta aula, houve a oportunidade de explicar as principais características das funções inorgânicas, inclusive com medições práticas de pH, condutividade, entre outas, de substâncias comuns utilizadas corriqueiramente e de uso doméstico. Encerrando a aula, foi esclarecido que as funções químicas inorgânicas são condutoras de eletricidade em meio aquoso e que pela fórmula das substâncias é possível identificar a que grupo pertence a substância, pois todo ácido tem o H como cátion (H^+), a base tem o (OH^-) como ânion, os sais têm um cátion diferente do H^+ e um ânion diferente do $(OH)^-$ e, que o óxidos são compostos formados por dois elementos químicos, podendo o primeiro ser um metal ou não metal e o segundo sempre o oxigênio (O). A discussão sobre a função sal foi abordada em mais duas aulas alternadas. Após as aulas teóricas, foi solicitado dos alunos que fizessem os exercícios do livro didático pertinente ao livro de Fonseca (2016).

Como complemento de aprendizado do conteúdo, foi solicitado que cada aluno providenciasse um rótulo de água mineral, para que eles identificassem os íons cátions e os íons ânions e criassem sais minerais fazendo uso de uma tabela de cátions e de ânions. Uma avaliação escrita foi aplicada após a visita à fábrica de cimento. Os conteúdos da função óxidos foram apresentados em aulas geminadas usando o livro didático Fonseca (2016) e como complemento Feltre (2008). Nestas aulas foram discutidos o conceito de óxido, fórmula geral e classificação (óxido ácidos, básicos e anfóteros) os principais óxidos e seus usos.

A visita técnica à fábrica de cimento (INTERCEMENT)

A visita foi realizada no dia 27 de julho de 2018, com a participação de 29 alunos. A recepção do grupo foi realizada por Técnicos de Segurança do

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

Trabalho e pelo Engenheiro de Produção. No auditório foi explicado todo o processo de produção e normas de segurança. Após as explicações, a visita foi conduzida pelas principais áreas e equipamentos do processo de fabricação do cimento Portland, desde a estocagem das matérias primas até a estocagem do produto, passando pela sala de controle. Os laboratórios onde são realizadas as análises e controle da qualidade das etapas do processo e do produto final também foram visitados. As figuras 2 a e b apresentam alunos durante a visita à fábrica.

Figura 2. A. Alunos circulando no pátio externo da fábrica. B. Alunos no auditório assistindo à apresentação do Engenheiro de Produção da fábrica.



Figura A



Figura B

Fonte: Acervo do autor.

A aplicação da metodologia do Método da Lembrança Estimulada – MLE, à visita técnica INTERCEMET

Procurando buscar a lembrança dos discentes no que viram e ouviram na visita à INTERCEMENT, foi aplicado o MLE. Este método inicialmente criado para estimular a lembrança de aulas anteriores, segundo Falcão e Gilbert (2005), desenvolveu-se inicialmente por Bloom na década de 1950. Nas palavras deste último (Bloom, 1953 *apud* Falcão; Gilbert, 2005, p. 94) “lembrar os pensamentos que ocorriam no seu transcurso”. Pesquisando sobre aprendizagem em contextos *não formais de educação,* Falcão e Gilbert (2005), encontraram poucos exemplos de adoção do MLE, sendo a maioria dos estudos com o método em ambiente formal de educação.

Os questionários foram realizados procurando buscar a lembrança escrita dos discentes quanto à visita realizada, dos momentos das apresentações dos técnicos, entre outros, buscando avaliar a eficiência do MLE e correlacionar com a teoria aplicada em sala de aula. O MLE foi aplicado em dois momentos: no primeiro momento em período inferior a 8 dias após a visita e, o segundo

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

momento, após um ano. No segundo momento de aplicação da MLE – a avaliação foi melhor detalhada, pois um melhor estudo da literatura quanto a teoria histórico-cultural de Vygotsky para o ensino e aprendizado, oportunizou a elaboração de questões mais pertinentes ao conhecimento teórico, uma vez que no primeiro momento, resolveu-se direcionar as perguntas a visita propriamente dita, buscando a correlação das matérias primas utilizadas como exemplos práticos de sais e óxidos, da teoria estudada em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi solicitado dos discentes um relatório de cada visita, oito dias após as mesmas e uma avaliação escrita foi aplicada sobre as quatro funções estudadas. Por questões administrativas já citadas, estas avaliações foram aplicadas depois da visita a INTERCEMET.

Análise dos resultados dos questionários da visita a INTERCEMENT

Para analisar os dados da visita a INTERCEMET, foram aplicados dois questionários no método MLE. O primeiro questionário foi aplicado a 29 alunos após 4 dias da visita e o segundo a 22 alunos após um ano.

O questionário aplicado sobre a visita a INTERCEMENT teve os seguintes questionamentos: "*Na fábrica de cimento, o engenheiro químico falou que na fabricação de cimento, se faz necessário um tipo especial de rocha. Você lembra o nome desta rocha?".* Dos 29 estudantes, no primeiro momento 86,20% lembraram e 13,80% não lembraram. No segundo momento os percentuais não foram significativos (81,81% e 18,18% respectivamente), entre os que lembraram e os que não lembraram. A maioria respondeu que a rocha era o calcário. De fato, a rocha é o calcário, mas essa resposta automática da maioria dos alunos não nos passa a certeza que o aluno aprendeu sobre a rocha calcária, pois a maioria não se lembrou de complementar com o que foi discutido sobre o calcário em sala de aula na fabricação de cimento, como por exemplo, que o calcário e uma rocha de origem sedimentar e que tem como principal mineral o carbonato de cálcio.

Segunda questão*: "Da rocha que você citou o nome tem na sua composição um tipo de sal. Você lembra o nome desse sal?"* Neste

questionamento apenas 10,34 % lembraram. Os que lembraram responderam que o sal era o carbonato de cálcio. Dentro do ensino da química essa resposta é convincente, pois como já foi citado, o principal mineral presente no calcário é o carbonato de cálcio, mas foi discutido em sala de aula que além do uso do carbonato de cálcio como matéria prima na fabricação de cimento, este sal está presente também na casca de ovos, nas carapaças de mariscos, como siri e caranguejo, nas conchas, formam os recifes de corais e está também presente no mármore e na fabricação do aço. No entanto a maioria não lembrou do que foi passado em sala de forma contextualizada sobre o carbonato de cálcio e os que lembraram não complementaram suas respostas sobre a importância desse sal para os seres vivos, na fabricação de cimento e do aço.

A terceira questão foi questionada: "*Teve um momento da apresentação do Eng. Químico, que ele falou a fórmula do sal. Você lembra qual a fórmula? Se lembrar, escreva essa fórmula.* Lembram e escreveram a fórmula 58,62% no primeiro questionário e no segundo questionário apenas 4,54% lembraram. Essa foi a questão em que ocorreu o menor percentual de lembrança. Nesta questão a maioria lembrou da fórmula e deram como resposta $CaCO_3$, fórmula correta do sal. Mas para demonstrar um maior conhecimento sobre a formação dos sais, seria necessário que os alunos enriquecessem sua resposta, acrescentando que sais são produtos da reação entre um ácido e uma base de Arrhenius, produzindo sal e água. No caso do $CaCO_3$, como foi demonstrado em sala de aula, como produto da reação entre o ácido carbônico H_2CO_3 e hidróxido de cálcio $Ca(OH)_2$.

Para Dadidov (1982,1988), *apud* Bernardes (2006), o tipo de respostas dos alunos é característico de pensamento empírico, uma vez que o termo linguístico substitui o conceito, e para Vygostsky (2001) *apud* Bernardes (2006), a linguagem escrita, manifestada de forma sintetizada, cumpre a função nominativa, sem que o conceito teórico seja explicitado. Os alunos usaram também a linguagem escrita para responder o nome da rocha, do sal e a fórmula de forma empírica nas questões 01, 02 e 03, respectivamente.

Na oitava questão, foi questionado o seguinte: *em sua opinião é possível aprender sobre as funções inorgânicas Sais e Óxidos em espaço que não seja uma sala de aula? Justifique.* 16 (55,17%) alunos, responderam

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

satisfatoriamente que sim e justificaram suas respostas. A maioria das respostas dos estudantes dizendo que é possível sim aprender sobre as funções sais e óxidos em espaços que não sejam uma sala de aula nos dois momentos, não quer dizer especificamente que eles aprenderam sobre essas funções, pois eles não justificaram suas respostas de forma ampliada e com profundidade presentes no pensamento teórico. Mas conforme as respostas dos mesmos nas questões anteriores, empiricamente eles adquiriram conhecimento sobre os conteúdos abordados, quando responderam as questões do MLE, nas avaliações escritas e nas conversas informais entre aluno/aluno e professor/aluno.

Em um segundo questionário, sobre a visita a INTERCEMENT, foram elaboradas perguntas com base nos conteúdos de sais e óxidos que já tinham sido discutidos em sala de aula e na apresentação do Engenheiro no processo da fabricação do cimento. Das oito questões os percentuais dos que lembraram ou responderam satisfatoriamente, foram muito baixos, com exceção das 07 e 09 que tiveram respostas satisfatórias em 59,09% e 63,64% respectivamente.

As perguntas 03, 04 e 06, questionaram sobre formação de íons e as funções inorgânicas, conteúdos que foram discutidos no ano anterior a pesquisa em sala de aula e abordados na visita a INTERCEMENT. As questões 07 e 08, foram elaboradas para testar a lembrança dos alunos sobre o que eles ouviram durante o tempo que passaram no auditório e as demais questões foi sobre os óxidos, que foram pouco discutidos em sala de aula antes da visita, por sua importância na fabricação do cimento e os problemas ambientais que eles causam.

Na questão 03 perguntou-se o seguinte: *Se você se lembrou do nome do sal, esse é um produto da reação de duas substâncias que fazem parte do grupo das funções químicas inorgânicas. Você lembra que funções inorgânicas são essas? Escreva o nome das mesmas abaixo.* Nesta questão apenas um aluno (4,55%) dos 22 que responderam o questionário lembrou. Porem como a pergunta foi direta a resposta do aluno foi considerada. Para mostrar um maior conhecimento do conteúdo seria mais satisfatória a resposta, se o mesmo desse como exemplo que no caso da formação do sal o ácido era ácido carbônico H_2CO_3 e a base o hidróxido de cálcio $Ca(OH)_2$.

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

Na questão 04 perguntou-se: *Você sabe definir o que é um sal inorgânico ou explicar o que é um sal inorgânico?* Como resposta o mesmo aluno que lembrou da resposta da questão anterior, foi também o que se lembrou desta questão. O estudante deu como resposta que o sal inorgânico é o produto da reação de neutralização entre um ácido e uma base. O conceito citado pelo aluno é o conceito que está nos livros didáticos de Feltre (2008) e Fonseca (2016) usados pelo professor-pesquisador. O aluno poderia também como demonstração de conhecimento teórico, mostrar como exemplo a reação clássica de neutralização do ácido clorídrico e o hidróxido de sódio, formando o sal de cozinha (NaCl).

A questão sexta, foi elaborada para instigar a lembrança dos alunos sobre a importância dos átomos carregados eletricamente na formação dos sais, os íons. Nesta questão foi perguntado o seguinte: *Se você lembrou-se da fórmula do sal, lembre-se que todo sal é formado por dois íons. Um com carga positiva e outro com carga negativa. Cite o nome desses dois íons e qual íon possui carga positiva e qual possui carga negativa.* Nesta questão o percentual de alunos que acertaram foi de 22,72%, percentual considerado baixo, por se tratar de alunos que já se encontravam no último ano do ensino médio, e é um conteúdo abordado no nono ano do Ensino Fundamental. Acertadamente eles responderam que os íons era o cátion e o ânion, e que o íon cátion tem carga positiva e o íon ânion tem carga negativa.

A questão nona teve como objetivo mais uma vez saber se de fato a visita à fábrica contribuiria com o ensino e aprendizado de sais e óxidos. Questão 09: *Em sua opinião a visita à fábrica INTERCEMENT, contribuiu na aprendizagem das funções Sais e Óxido? Se contribuiu, de que forma foi essa contribuição?* De forma empírica 63,64% dos alunos responderam satisfatoriamente. Memorizar os termos sais e óxidos, para os alunos já é considerado um aprendizado, mas estes alunos poderão ter dificuldades na resolução de questões nas avaliações internas e externas. Eles mostraram conhecimentos empírico, mas não as ferramentas conceituais para demonstrar aprendizagem química significativa em contextos avaliativos formais.

As questões 10, 11 e 12 foram elaboradas para estimular a lembrança dos alunos sobre a função óxido. Este conteúdo foi melhor discutido depois das

visitas a INTERCEMENT a PAF. Por isso para saber sobre o conhecimento dos alunos sobre essa função, três questões foram elaboradas e serão discutidas a seguir.

Foram feitas as seguintes perguntas aos alunos sobre os óxidos: décima questão. *Na produção do cimento, você deve lembrar que quando o sal é decomposto (queimado no forno), é produzido um óxido. Esse óxido é matéria prima essencial para a produção do cimento. Você lembra-se do nome desse óxido e qual sua fórmula?* Questão 11. *Na decomposição do sal na fabricação de cimento, além do óxido que você citou, outro óxido é produzido. Você lembra o nome desse outro óxido e sua fórmula?* Questão 12. *Você tem conhecimento se o óxido que você citou, causa algum problema a natureza quando o mesmo é lançado na atmosfera? Se sim. Qual é esse problema?*

Na décima questão somente um aluno (4,45%) lembrou em parte a resposta. O estudante lembrou-se da fórmula (CaO) e não lembrou do nome do óxido que era o óxido de cálcio. Nas questões 11 e 12, 13,63% e 18,18% respectivamente dos alunos lembraram da resposta. A lembrança da décima era esperada uma lembrança bem mais significativa, pois o óxido em questão é a principal substância na fabricação do cimento. A questão 12, 18,18% lembraram que o óxido produzido causa o efeito estufa ou aquecimento global. Chamo atenção que dos alunos que se lembraram do efeito estufa, problema causado pelo o óxido CO_2 na natureza, não lembraram do nome nem da fórmula deste óxido na questão anterior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visita orientada ao espaço não formal de educação INTERCEMENT, não se demonstrou eficaz para contribuir no ensino e aprendizagem dos conteúdos de química Sal e Óxido, aos estudantes do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Estadual de Pindobaçu, BA. Mesmo o pesquisador explicando a teoria dos sais e óxidos em aulas anteriores e posteriores às visitas, exemplificando as matérias primas utilizadas na fabricação do cimento, os alunos não demonstraram conhecimento teórico suficiente para identificar as matérias primas com os conteúdos das funções sais e óxidos.

Cadernos Macambira - ISSN 2525-6580, Serrinha, Bahia - v.10, n. 3, p. e010031578, 2025.
https://doi.org/10.59033/cm.v10n3.1578.

Observou-se que os alunos foram muito simplistas e nominativos em suas respostas, muito sintetizadas, não ampliando ou expandindo suas escritas que deveriam correlacionar a teoria estudada em sala com os conhecimentos obtidos durante a visita prática.

A visita aos ambientes não formais, segundo práxis, não contribuiu para a aquisição de conhecimento teórico, entretanto contribuiu para o enriquecimento do pensamento empírico e para a afetividade, interação e socialização dos alunos.

Este estudo também contribuiu para que o professor-pesquisador mudasse sua didática sobre a transmissão de práxis em suas aulas.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, M. E. M. Mediações simbólicas na atividade pedagógica: contribuições do enfoque histórico-cultural para o ensino e aprendizagem. 2006. **Tese** (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. DOI: https://doi.org/10.11606/T.48.2006.tde-05122007-145210.

BERNARDES, M. E. M.; MOURA, M. O. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 463-478, set/dez, 2009. DOI: https://doi.org/10.1590/S1517-97022009000300004.

CHANG, R. **Química geral**: conceitos essenciais. 4 ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

FALCÃO, D.; GILBERT, J. **Método da lembrança estimulada**: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**.v 12, n. supl., p.93-115, 2005. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400006.

FELTRE, R. **Fundamentos da química**. 7 ed. São Paulo: Moderna, 2008.

FONSECA, M. R. M. **Química**: ensino médio. vol. 1. 2 ed. São Paulo: Ática, 2016.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. publ. educ**., Rio de Janeiro, v.14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**. v. 7, n. 1, 2008. DOI: https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20390.

MORAES, S. P. G. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. **Tese** (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da

Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2008. DOI: https://doi.org/10.11606/T.48.2008.tde-16032009-145709.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

RODRIGUES, A. A. V. **Ambientes de Ensino Não Formal de Ciências**: Impacto nas Práticas de Professores do 1º ciclo do ensino básico. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, p.1-6, 2005. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp55ambens.pdf. Acesso em: 05 jun. 2024.

SOUZA, S. J, FREITAS, M. T. A. **Lev Vygotsky e a perspectiva histórico-cultural**. Estudo em Psicologia: uma introdução. Rio de Janeiro: Proclama, 2009.