

“AS BORBOLETAS DE ZAGORSK”: A MEDIAÇÃO PARA MINIMIZAR OS EFEITOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Renata de Moraes e Silva¹ 

Claudio Roberto Machado Benite² 

¹Graduação em Química pela Universidade Federal de Goiás. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás. Professora no Colégio Estadual Professor Gervásio Santana Dourado em Aparecida de Goiânia.
E-mail: professorarenatta@gmail.com

²Graduação em Química pela Universidade do Grande Rio. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás. Doutorado em Química pela Universidade Federal de Goiás. Professor do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás.
E-mail: claudiobenite@ufg.br

Revista Educação em Contexto

Secretaria de Estado da Educação
de Goiás - SEDUC-GO

ISSN 2764-8982

Periodicidade: Semestral.

v. 3 n. 1, 2024.

educacaoemcontexto@seduc.go.gov.br

Recebido em: 09/01/2024

Aprovado em: 27/03/2024

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11947733>

Resumo

Este estudo objetiva discutir as possibilidades e entraves no processo de ensino e aprendizagem de Química para alunos com deficiência visual (DV) por meio da experimentação, sob a ótica das reflexões construídas a partir do documentário “As Borboletas de Zagorsk”. Foi proposto um experimento de separação de mistura com material alternativo realizado por DV objetivando minimizar os efeitos causados pelo isolamento social e as barreiras intensificadas pelo ensino remoto emergencial (ERE) durante a pandemia da COVID-19. Contendo elementos da pesquisa participante (PP), a intervenção foi realizada pelo Google Meet envolvendo alunos do ensino médio de uma instituição pública de apoio a DV, parceira do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI) da Universidade Federal de Goiás - UFG. Ressaltamos que apesar do experimento ter possibilitado sensações conscientes que comumente não são exploradas no ensino online a atividade foi condicionada à experiência da docente em atuar com DV. Nossos resultados sinalizam o envolvimento de alunos com DV em atividades experimentais com uma participação ativa e autônoma.

Palavras - chave: Atendimento Educacional Especializado. Experimentação. Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

A visão é o sentido responsável pela captação de estímulos e projeções espaciais facilitando a vida do ser humano no relacionamento com seus semelhantes (MIRANDA; QUADROS; SILVA, 2010). É também um importante canal de percepção de dados para a análise, apropriação e discussão de conteúdos, processo no qual os estudantes com deficiência visual (DV) possuem limitações. Torna-se, assim, uma das maiores dificuldades para percepção e apropriação de conhecimento, visto que boa parte das propostas educacionais tem a visão como canal de acesso a informações necessárias ao aprendizado (BENITE *et al.*, 2017a).

Conforme a legislação brasileira, a educação é direito de todos, incluindo o acesso a todo conhecimento produzido pelas diferentes Ciências, dentre elas a Química. No entanto, é possível considerar que os problemas de aprendizagem enfrentados por DV na escola podem ser agravados por características específicas desta disciplina, como a própria linguagem simbólica que a representa por meio de fórmulas, estruturas moleculares, dentre outras. Tais desafios se tornam desafiadores ao professor, visto que é uma Ciência de caráter teórico-prático em que utiliza de aulas experimentais como um eficiente recurso didático podendo despertar a curiosidade dos estudantes, desde que sejam incentivados à investigação favorecendo, assim, a sua aprendizagem e o desenvolvimento de conceitos (BENITE *et al.*, 2017b).

De acordo com Vygotsky e Luria (1996), a aprendizagem promove o desenvolvimento tendo o professor como o mediador entre o aluno e o conhecimento. Assim, a mediação é entendida como processo de promoção da aprendizagem que:

não pode ser caracterizada nem pela aprendizagem dos conteúdos, nem pela aprendizagem dos processos, mas pela sua interação dinâmica em situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos mobilizar os seus saberes conceituais e processuais no desenvolvimento de processos investigativos e, deste modo, construir e reconstruir contínua e progressivamente a sua compreensão do mundo (VYGOTSKY; LURIA, 1996, p. 54).

Nesta perspectiva, compreender o professor como um agente mediador e não apenas como um reproduzidor de conhecimento, fórmulas e sínteses (MORAN, 2000) se faz necessário para o sucesso do processo de ensino e, conseqüentemente, o atendimento as necessidades da diversidade de sala de aula.

O princípio de mediação e a escola de Zagorsk

O processo de mediação se constitui como uma atividade complexa e desafiadora, por estarmos inseridos em uma cultura acadêmica que decorre, comumente, por meio da resolução e memorização de exercícios desprezando a discussão conceitual (MOTTA *et al.*, 2013), dificultando a participação de alunos com necessidades educacionais específicas.

O documentário “*As Borboletas de Zagorsk*” descreve as ações transformadoras realizadas e mediadas por professores, na antiga União Soviética, que trouxeram resultados considerados positivos, relatando o processo do desenvolvimento educacional de alunos cegos e surdos (SANTOS; RESENDE; BOELSUMS, 2021). Seguindo os pressupostos de Vygotsky, o documentário defende que “a linguagem é poder e, por meio dela, o aluno organiza o seu pensamento e se insere no mundo dos conhe-

cimentos científicos” (VYGOTSKY, 1987, p. 53), constituindo por meio de processos humanos onde têm gênese nas relações sociais com o outro e em interações intersubjetivas.

No documentário é apresentada a vida de Natasha Krilatov que teve sua história transformada por meio do desenvolvimento social e cultural, fundamentada na teoria sobre defectologia¹ (DINIZ, 2014). A limitação de Natasha estava associada à surdez e à cegueira, situação em que ela chamou de “escuridão”. Entretanto, ela foi inserida em um contexto que a possibilitou aprender e, assim, sair da “escuridão”, pois teve sua condição modificada pela aquisição da linguagem. A escuridão, para além da deficiência visual, é compreendida como a impossibilidade de construir relações sociais, ou seja, uma situação excludente.

Natasha tinha 13 anos quando foi para Zagorsk e, segundo ela, Vygotsky mudou sua vida quando ainda era estudante. “Suas ideias eram a força motriz da psicologia soviética” (BBC TV, 1992). Em suas palavras:

É claro que em Zagorsk eu me sentia mais livre e feliz que em casa, pois podia me comunicar com os professores, as crianças e a equipe que trabalhava lá. Em Zagorsk também me ajudaram muito a compreender a ideia confusa que eu fazia na época. Não foi um processo agradável e eu me recordo com gratidão da paciência dos professores que realizam esse trabalho em Zagorsk hoje e em épocas passadas. Como resultado eu comecei lentamente a compreender tudo o que me ajudou a agir corretamente no mundo à minha volta (BBC TV, 1992).

No documentário, Natasha Krilatov pode ser considerada um exemplo bem sucedido de inclusão numa sistema de ensino que, mesmo cega e surda desde criança, quando adulta se tornou mãe, filósofa e psicóloga de profissão.

Assim, o documentário nos convida a refletir sobre a importância de se considerar as características do outro na elaboração de estratégias que minimizem os efeitos causados pelas barreiras da deficiência contribuindo para que tenham participações mais ativas no processo de ensino, tecendo relação com a metáfora “borboletas” que expressa as transformações e metamorfoses vividas por crianças e jovens do Instituto de Defectologia, ao longo de suas vidas, até a conquista da independência e autonomia social.

A experimentação como possibilidade para o ensino de Química para os alunos com deficiência visual

Nas últimas décadas, alguns estudos (BENITE *et al.*, 2017a; 2017b; 2022) têm apontado sobre as pontecildades da experimentação acessível enquanto um recurso para a aprendizagem do conhecimento químico por alunos com necessidades educacionais específicas, com o intuito de promover a inclusão no processo de ensino se contrapondo as aulas teóricas de cunho memorístico. Mas logo surge o seguinte questionamento: como possibilitar um ensino de Química de qualidade para DV se a maioria dos experimentos é pautada na observação visual?

Para incluirmos DV nas aulas experimentais de Química é necessária a adaptação/construção de

¹“O ramo do conhecimento sobre a variedade qualitativa de desenvolvimento de crianças anormais, a diversidade de tipos desse desenvolvimento” (VYGOTSKI, 1987, p. 37).

materiais específicos e elaboração de estratégias que atendam a especificidade para que estes possam atuar de forma autônoma na atividade compreendendo, assim, os conteúdos propostos (FRANÇA, 2018).

Nessa perspectiva, Carvalho (2021), discute o uso da experimentação como uma ferramenta cultural utilizada como estratégia didática, em que os estudantes se tornam sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, pois são ofertadas atividades que proporcionam aos alunos possibilidades de articulação entre os conhecimentos prévios e novos saberes, discutindo suas ideias e criando condições para compreenderem os conceitos propostos no currículo escolar.

Sobre os experimentos envolvendo DV, esses vão além da etapa de observação visual podendo explorar os demais sentidos como canal de coleta de dados empíricos do fenômeno reproduzido no experimento para interpretação teórica, mediada pelo professor, visando a aprendizagem dos conceitos previstos na atividade.

No entanto, além das dificuldades enfrentadas pelos DV devido ao número escasso de proposta inclusivas, no ano de 2020 o mundo foi atingido pelo grande número de casos de Covid-19 e o isolamento social foi a maneira inicial mais eficaz de conter o aumento dos contágios. Diante daquele cenário, o Ministério da Educação lançou em 17 de março de 2020 a Portaria nº 343 autorizando, em caráter excepcional, substituindo o ensino presencial pelo ensino remoto emergencial (ERE) desafiando professores e alunos a assumirem novas posturas para ensinar e aprender (BRASIL, 2020) “evidenciando a problemática que já existia de forma presencial: a dificuldade no processo de inclusão de alunos” (OLIVEIRA; SILVA; MEDEIROS, 2020, p. 40).

Diante do ocorrido, o ERE passou a ser o novo formato de comunicação escolar com os estudantes e o processo de adaptação da escola à nova realidade não foi simples. Se a educação brasileira já

apresentava inúmeros problemas, com a pandemia eles ficaram mais evidentes. Muitas dificuldades surgiram no início para professores e alunos, como a indisponibilidade de equipamentos internet que atendessem a demanda exigida, a falta de domínio das tecnologias de informação e comunicação, a preocupação com a qualidade do ensino, o aumento do tempo de planejamento das aulas e a utilização de estratégias educacionais diferenciadas que alcançassem a aprendizagem dos estudantes (GRACINO *et. al.*, 2021). Esse cenário se tornou desafiador para os educadores que foram em busca de conhecimentos e estratégias educacionais para contemplar esse novo modelo de ensino.

Diante do exposto, fundamentamo-nos no documentário “As borboletas de Zagorsk” para refletir a própria prática pedagógica, o atendimento educacional especializado para DV oferecido presencialmente por uma parceria colaborativa entre o Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI) da Universidade Federal de Goiás e um Centro de Apoio Pedagógico para DV, em Goiânia. Pautados na necessidade de manutenção da oferta de Atendimento Educacional Especializado (AEE) durante o período de isolamento social, esta pesquisa objetivou analisar a possibilidade do uso da experimentação acessível enquanto estratégia didática para o ERE de Química para DV usando o Google Meet como ferramenta de mediação.

O experimento propôs a separação de mistura com materiais alternativos e comuns de uma residência e teve como propósito, para além da aprendizagem, minimizar os efeitos psíquicos causados pelo isolamento social e as barreiras intensificadas pelo ERE, já que nessa ferramenta o único sentido utilizado pelos DV é a audição.

METODOLOGIA

Como trajetória metodológica, referendamos na perspectiva histórico-cultural para o uso de elementos da Pesquisa Participante (PP) que tem uma abordagem “ligada a práxis, ou seja, a prática histórica em termos de usar conhecimento científico para fins explícitos de intervenção; nesse sentido, não esconde sua ideologia, sem com isso necessariamente perder de vista o rigor metodológico” (BRANDÃO, 1999, p. 21).

Os sujeitos envolvidos foram: uma professora de Química em formação continuada (P1) e também autora deste estudo e quatro DV (A) que participavam do acompanhamento pedagógico no CAP e que cursavam a 1ª série do ensino médio na escola comum, com a idade entre 16 e 19 anos. O CAP é um espaço destinado aos DV que:

recebe pessoas de todo o Estado, orientando-os em atividades cotidianas buscando maior independência em suas ações. As aulas de Química acontecem uma vez por semana e são pautadas em experimentos realizados por alunos com deficiência visual, mediadas por professores em formação continuada e inicial e acompanhadas por uma professora de apoio da instituição. Gravadas em áudio e vídeo, as aulas são transcritas e analisadas teoricamente em conjunto com o professor formador (BENITE et al., 2017b, p.96).

Para além das dificuldades enfrentadas por DV nas salas de aula comuns que frequentemente se encontram em situação de exclusão frente aos videntes quanto ao acesso ao conhecimento químico, a proposta foi amenizar a ampliação dos efeitos causados pelo ERE com a interrupção das aulas presenciais que proporcionam o uso de materiais adequados e interações sociais (processo de mediação) mais proveitosas durante o AEE, dentre outros aspectos. Diante desse ce-

nário, aulas experimentais foram ofertadas com o propósito de permiti-los o uso do tato, olfato e paladar para o acesso as informações das composições dos materiais e seus comportamentos durante a atividade e a audição para a apropriação do conhecimento a partir das discussões teóricas, mediada pelo professor, pelo *Google Meet*.

As aulas remotas foram gravadas em áudio e vídeo e transcritas, compondo nosso *corpus* de estudo para posterior análise da conversação (MARCUSCHI, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseamos-nos em Vygotsky (1987) para dizer que experimentos mediados com o auxílio de instrumentos podem contribuir para a atribuição de sentidos aos fenômenos observados. Assim sendo, a mediação instrumental dos conteúdos de Química pode encontrar na experimentação uma alternativa para a aprendizagem dos alunos com deficiência.

Neste estudo, intervenções pedagógicas (IP) foram planejadas visando oportunizar aos DV a apropriação dos conhecimentos escolares favorecendo seu aprendizado (VYGOTSKY, 1987). Uma de nossas premissas é a de que a mediação do professor no processo de ensino-aprendizagem é essencial para sistematizar o conhecimento que o aluno se apropria durante suas experiências de estudo e em suas vivências. Segundo Vygotsky (1987), o indivíduo expressa a sua concepção de mundo quando narra as suas vivências, as quais surgem de seu desenvolvimento cultural.

Nesta IP utilizamos o eixo temático “Meio Ambiente” visando provocar reflexões sobre aspectos do cotidiano dos alunos. A aula iniciou com a discussão sobre separação de Misturas a partir de situações que envolvessem os conheci-

mentos prévios dos alunos provocando relações com o que vem a ser uma mistura (Extrato 1).

EXTRATO 1

P1: *Vamos falar agora sobre misturas, vocês já ouviram falar?*

A1: *Mistura eu compreendo como uma junção de dois itens que se dissolvem ou não.*

A2: *Mistura para mim acho que são duas coisas de fórmulas diferentes que quando se juntam ficam homogênea.*

A1: *Tipo água e sal; água e açúcar.*

A4: *Água e óleo não se misturam.*

P1: *Então, perceberam na fala de A1: ela disse ser algo homogênea ou heterogênea. Na fala de A4 água e óleo não se misturam, não é isso?*

P1: *Agora me falem na prática de coisas que vocês conhecem na casa de vocês e no meio ambiente que são misturas.*

A2: *Água e açúcar já manipulamos. Água e sabão, também.*

P1: *Isso, sabão em pó, por exemplo.*

No extrato 1, a professora pergunta aos alunos o que entendem por misturas. Os estudantes respondem o que sabem e citam exemplos do dia a dia. Esse diálogo demonstra que envolver situações cotidianas no ensino de Ciências pode estimular a participação de DV nas aulas, pois é a partir dos conhecimentos prévios dos alunos que estes podem compreender o que o professor está explicando ou perguntando possibilitando, assim, a relação dos conhecimentos espontâneos aos escolares (CARVALHO, 2021).

Em seguida foi proposto um experimento para que os estudantes percebessem a articulação entre teoria e prática, no campo do conhecimento químico, sendo proposta uma separação de misturas utilizando materiais alternativos e caseiros, como: garrafa PET cortada ao meio, algodão, óleo usado e água.

A escolha de um experimento simples com materiais que os estudantes tivessem em casa foi devido às limitações provocadas pelo contexto pandêmico vivido na época. Nas aulas presenciais, em geral, os DV demonstram limitações no acesso aos conteúdos

de química por professores normalmente estimularem a visão como meio de acesso as informações, apesar das mais variadas possibilidades do uso dos demais sentidos para auxiliar no processo de aprendizagem (OLIVERIA *et al.*, 2020). No entanto, as dificuldades enfrentadas pelos professores nas aulas remotas foram muito maiores, principalmente para o público com necessidades educacionais específicas, visto que, no caso dos DV, o acesso a informação se restringiu a audição ampliando as limitações provocadas pela deficiência visual, intensificando o processo de exclusão.

Cada etapa da montagem do experimento foi norteada por uma pergunta mediada pelo professor. O objetivo era que os alunos conseguissem se apropriar dos conceitos científicos a partir da discussão envolvendo a realização do experimento. A figura 1 mostra A2 separando os materiais, com o auxílio de um familiar, para a realização do experimento: dois copos de 200 mL, um contendo água e o outro contendo óleo.

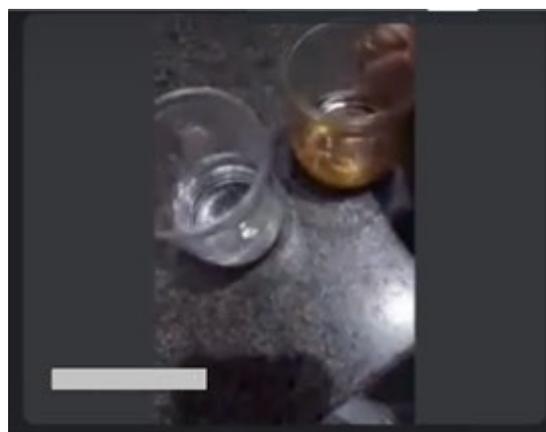


Figura 1. A2 separando os materiais para a realização do experimento, com auxílio de um familiar.

Fonte: LPEQI, 2021.

Utilizando o tato como canal de observação do experimento (Figura 1), A2 faz o reconhecimento e a separação dos materiais alternativos para o experimento: um copo contendo água e o outro óleo. De acordo com Nishida (2012), o tato é um dos sentidos mais importantes para os DV, pois parte das informações dos objetos do mundo é adquirida por

Relato de Experiência “As Borboletas de Zagorsk”: a mediação para minimizar os efeitos do ensino remoto emergencial na aprendizagem de química para alunos com deficiência visual

meio deste sentido, isso porque além da sensibilidade cutânea podemos explorar “o sentido cinestésico para identificação das características dos materiais usados como reagentes no experimento” (OLIVEIRA *et al.*, 2020, p.175), colaborando com a investigação sensorial autônoma desses alunos. No extrato 2, P1 orienta para que os alunos fiquem atentos as etapas de realização do experimento.

EXTRATO 2

P1: *Vamos fazer o experimento. Coloquem a mistura. Coloquem e vamos aguardar.*

A1: *Coloquei*

P1: *Vamos aguardar, então. Agora esperem.*

Na figura 2, apresentamos imagens da montagem e realização do experimento com materiais alternativos, orientada pela professora (P1: *Vamos fazer o experimento. Coloquem a mistura. Coloquem e vamos aguardar*; A1: *Coloquei*; P1: *Vamos aguardar então. Agora esperem.*). A orientação para a realização de um experimento a distância com DV exige do professor concentração no detalhamento aos comandos das ações dos alunos, bem como atenção quanto a separação do material a ser usado e o ambiente para a realização da atividade, para que os estudantes consigam atuar de maneira autônoma, utilizando os outros sentidos remanescentes para além da audição.

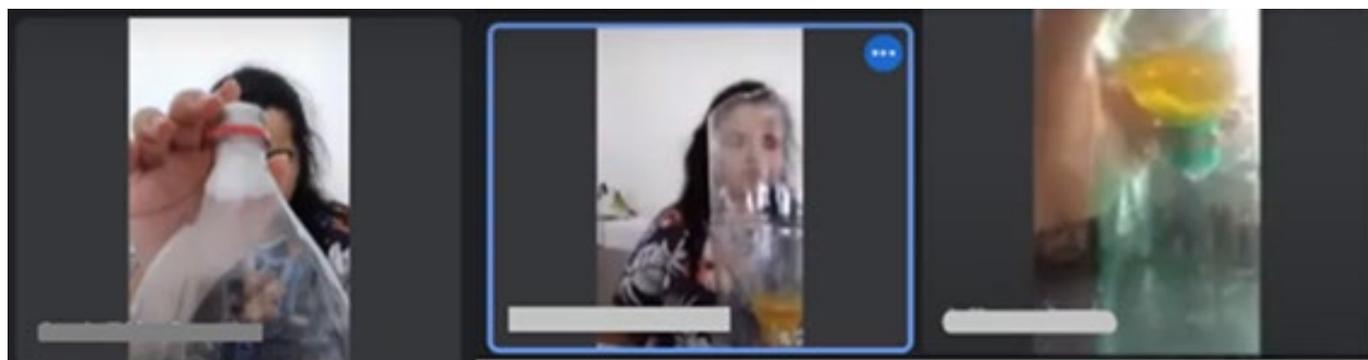


Figura 2. A1 montando e realizando o experimento.

Fonte: LPEQI, 2021

De acordo com Vygotsky (1987), o professor atua como mediador no processo de aprendizagem do estudante, pois enquanto representante legítimo da área do conhecimento ele é o agente que auxiliará na organização das ideias dos alunos provocando avanço do senso comum para uma linguagem mais elaborada.

A importância de planejar uma aula com caráter investigativo está na construção de atividades de ensino que representem os problemas, as informações e os valores culturais dos próprios conteúdos com os quais estamos trabalhando em sala de aula (VYGOTSKY, 1987), criando assim condições

para que os alunos aprendam o conhecimento que precisamos ensinar.

O diálogo a seguir mostra a identificação, pelos DV, do momento em que ocorre a separação da água e do óleo mediada por P1, sem usar a observação visual do experimento.

EXTRATO 3

P1: *Coloquem a mistura e vamos aguardar.*

P1: *Vocês estão escutando os “pinguinhos” caindo?*

A2: *Eu escutei aqui P1.*

A2: *Como se fosse aquele filtro de barro, dá para escutar aqui!*

P1: *Isso mesmo A2.*

A1: *Eu não estou ouvindo! (Aluna coloca o experimento no ouvido para tentar escutar o barulho). Está filtrando, agora estou escutando o barulho!*

No extrato 3, P1 pergunta aos alunos se estão percebendo a separação da água e o óleo (P1: *Vocês estão escutando os “pinguinhos” caindo?*; A2: *Eu escutei aqui P1.; A2: Como se fosse aquele filtro de barro, dá para escutar aqui!*), isso porque:

quando há prejuízo visual, a audição destaca-se por possuir a capacidade de realizar a análise espacial do ambiente, que assemelha-se com a visão em muitos aspectos, e naturalmente assume tal função, dentre outras relacionadas às atividades cotidianas e a comunicação (CUNHA et al., 2018, p. 62).

Além de utilizarem a audição para identificar o processo de separação da água e do óleo, os DV compararam o som da água pingando com o barulho do filtro de barro, demonstrando que os conhecimentos prévios são importantes para relacionarem com os novos conhecimentos. Em uma aula com DV os conhecimentos do cotidiano são imprescindíveis por não terem a visão como canal de observação.

Desta maneira, a percepção e a comparação de A2 sobre a separação da mistura com o barulho do filtro de barro ressalta a importância do envolvimento de diversos atores no processo, para que seja possível alcançar resultados significativos, conforme foi apresentado pelo documentário “As Borboletas de Zagorsk” (SANTOS; RESENDE; BOELSUMS, 2021).

A potencialização desses alunos surge pela quantidade e qualidade dos estímulos oferecidos e pela interação social, mediada pelo professor, com o uso da linguagem e instrumentos (BENITE et al., 2017a).

Em seguida, A1 diz: “*Está filtrando, estou até escutando o barulho!*”! A resposta de A1 demonstra sua

percepção a ocorrência do fenômeno reproduzido, pensado pela professora durante o planejamento para o acompanhamento do experimento, pois concordamos com Vygotsky (1987, p. 47) que indivíduos “com deficiência devem ter todos os sentidos remanescentes permanentemente estimulados de modo a compreender o mundo”. A1 percebe que houve filtração quando diz que escutou o barulho da água caindo do filtro feito da garrafa PET.

Após a ocorrência da filtração, foi possível discutir o que vem a ser separação de misturas, misturas homogêneas e misturas heterogêneas, como mostra o extrato 4.

EXTRATO 4

P1: *O que está acontecendo no experimento?*

A2: *A água está se separando do óleo.*

P1: *Sim. E por que isso acontece?*

A3: *São substâncias que não se misturam.*

A2: *Porque elas são diferentes: um é polar e o outro apolar. Não interagem suas moléculas.*

P1: *O quê mais?*

A2: *Possuem densidade diferente.*

P1: *E o que seria essa densidade?*

A1: *A água fica em cima e o óleo fica em baixo.*

P1: *A densidade é a relação entre a massa e o volume de um material. A densidade da água é maior do que a do óleo e por isso fica em baixo. Na filtração, que é um método de separação de misturas heterogêneas, a água sai primeiro porque é mais densa do que o óleo. Compreenderam?*

A2: *Agora entendi porque a água sai primeiro.*

Operar sobre o fenômeno envolve os estudantes mais do que em uma atividade demonstrativa, pois a mediação ocorre pela fala, pelo diálogo, em movimento de indagação em torno da atividade realizada. As questões surgidas no diálogo constituem mediação pedagógica do processo de ensinar

e aprender no coletivo, sobre diferentes temáticas, linguagens da área de Ciências, relações com o contexto escolar e acadêmico, em torno de um fenômeno da natureza em diálogo investigativo (MOTTA *et al.*, 2013).

Na experimentação é importante operar imerso na linguagem considerando sua componente social e interativa como ação de seres humanos que aprendem a partir do outro. E isso inclui operar no fenômeno investigado com o outro na conversa a provocar indagações a partir do que se sabe e, ao mesmo tempo, produzir e provocar inferências, conexões e interconexões que levam ao raciocínio e à aprendizagem de conceitos num processo ampliado de compreensões mais complexas do que as iniciais (MOTTA *et al.*, 2013). Portanto, sendo a Química uma ciência teórico-prática, utilizamos a experimentação para possibilitar a experiência direta do aluno com o fenômeno produzido, nos auxiliando no processo de minimizar os efeitos do ensino remoto emergencial.

Tendo em vista, as reflexões sobre o papel da mediação no documentário “*As Borboletas de Zagorsk*” e compreendendo a experimentação com uma abordagem que favorece a mediação no processo de ensino-aprendizagem de Química, a realização de uma prática experimental, objetivou minimizar as barreiras causadas pelo isolamento social envolvendo os alunos em atividades inerentes a referida área do conhecimento.

Tecendo algumas contribuições...

Discutimos neste estudo possibilidades e entraves do ensino de Química para alunos com deficiência visual em meio às aulas remotas durante a pandemia de COVID-19 no período de isolamento social. Importa ressaltar que esta investigação foi planejada e desenvolvida conjuntamente no Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI) da Universidade Federal de Goiás que pesquisando a prática docente presencial no atendimento educacional especializado, desde 2006, atua capacitando e formando professores

de Ciências (Química, Física, Biologia), Matemática e Pedagogia, em nível de graduação e pós-graduação, para atuarem numa perspectiva inclusiva.

Tal fato nos leva a crer que a disponibilidade de espaços e tempos para a realização de estudos e pesquisas colaborativas nessa área, características de grupos de pesquisa, possibilita a apropriação de conhecimentos, bem como o desenvolvimento de competência e habilidade para atuar numa perspectiva inclusiva. No entanto, apesar da expertise obtida com o tempo, isso não impede que surjam novos desafios, dificuldades e limitações para a realização de prática pedagógica inclusiva, com é o caso do ensino remoto emergencial.

Nesse sentido, nossos resultados sinalizam que se no ensino presencial as dificuldades de aprendizagem do conteúdo químico pelos DV já eram grandes, seja pela característica teórico-prática dessa Ciência que explora a visão como canal de aquisição de informações, a falta de recursos didáticos próprios para a especificidade ou a falta de formação do professor para atuar de maneira inclusiva, no ERE tais dificuldades e limitações foram maximizadas, tanto para professores como para alunos, provocando exclusão ou, em até muito casos, a evasão escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando estratégias que minimizassem os efeitos causados no ERE, a professora realizou experimentos via *Google Meet* com materiais alternativos objetivando promover a participação ativa dos DV no processo de ensino-aprendizagem estimulando diferentes sensações conscientes, para a interpretação teórica dos dados observados. No entanto, a proposta só foi possível de ser executada por ser uma aula de apoio, com baixo grau de complexidade e realizada por uma docente da Química que é experiente em atuar com DV.

Nossos resultados sinalizam o envolvimento de DV em atividade experimental com uma participação ati-

Relato de Experiência “As Borboletas de Zagorsk”: a mediação para minimizar os efeitos do ensino remoto emergencial na aprendizagem de química para alunos com deficiência visual

va e autônoma, na qual possibilitou a compreensão dos conceitos de mistura homogênea e heterogênea e separação de misturas.

Dessa forma, mediar a participação ativa de DV nos experimentos é proporcioná-los um contexto sociocultural que contribua para a atribuição de significados à ação possibilitando a aprendizagem significativa e sua inserção na sociedade.

Essa interação para a aprendizagem da Química pelo estudante com deficiência visual pode ser feita com a mediação do professor, utilizando a experimentação como atividade prática que aumenta a possibilidade do aluno a uma aproximação do trabalho

científico para melhor compreensão dos conceitos e conteúdos vistos nas aulas.

A abordagem do documentário “As Borboletas de Zagorsk” e as aulas do CEBRAV/GO demonstraram que é possível alcançar importantes resultados, quando há um compromisso dos atores envolvidos nesse processo de inclusão, pautadas em políticas públicas adequadas.

Portanto, os professores devem contribuir para uma verdadeira aprendizagem, promovendo assim a socialização desses alunos, para que eles possam, como a lagarta, sair do casulo, transformarem-se em borboletas e atingirem a verdadeira liberdade, que é a aquisição de autonomia intelectual e conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BBC TV. **As borboletas de Zagorski**. (Documentário) Série Os Transformadores. Direção: Ann Paul. Produção de Michael Dean. Narração: Michael Dean. Roteiro: Michael Dean. Londres. 1992.

BRASIL. Atos do Poder Executivo. **Decreto nº 10.312 de 04 de abril de 2020. Diário Oficial da União:** seção 1 - extra, Brasília, DF, p. 2, 04 abr. 2020.

BENITE, C. R. M. et al. A experimentação no ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 245-249, 2017a.

BENITE, C.R.M. et al. Observação inclusiva: O uso da tecnologia assistiva na experimentação no ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 94-103, 2017b.

BENITE, C.R.M. et al. Roteiros experimentais para audiodescrição no ensino de química: contribuições semióticas. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 6, n. 2, p. 163-192, 2022.

BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a Pesquisa Participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

CARVALHO, A. M. P. C. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. C. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2021.

CUNHA, S. R. et al. Deficiência visual X habilidade auditiva: desempenho das habilidades do processamento auditivo central em deficientes visuais. **Distúrbios da Comunicação**, v. 30, n. 1, p. 60-71, 2018.

Relato de Experiência *“As Borboletas de Zagorsk”*: a mediação para minimizar os efeitos do ensino remoto emergencial na aprendizagem de química para alunos com deficiência visual

DINIZ, A. F. M. “As Borboletas de Zagorski”: uma análise de princípios da defectologia Vigotskiana. **História & Ensino**, Londrina, v. 20, n. 2, p. 1-19, jul/dez de 2014.

FRANÇA, F. A. **A formação docente em Química para a inclusão escolar**: a experimentação com alunos com deficiência visual. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. UFG, 2018.

GRACINO, E. R. et al. A pandemia e a educação na escola pública: a dualidade do ensino e a diferença das classes sociais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 21, p. 1-21, 2021.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação**. 5. ed. São Paulo: Ática, p. 94, 2000.

MIRANDA, M. J. C.; QUADROS, E. S.; SILVA, D. F. Inclusão Escolar e Deficiência Visual: Trajetória e Processo. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 3, p. 2–22, 2010.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. in: MORAN, J.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Editora Papirus, p. 11-65, 2000.

MOTTA, C. S. et al. **Experimentação Investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável** In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2013.

NISHIDA, S. M. **Apostila do Curso de Fisiologia**. Departamento de Fisiologia, Botucatu: Unesp, 2012.

OLIVEIRA, J. I; SILVA, M. M. L.; MEDEIROS, L. R. **Reflexões sobre a inclusão durante o ensino remoto em escolas do Rio Grande do Norte**. VII Congresso Internacional das Licenciaturas. Recife, 2020.

OLIVEIRA, M. S. G. et al. Estudos acerca da participação guiada de alunos cegos ou com deficiência visual em experimento sobre destilação alcoólica. In: Fernanda Welter Adams; Wender Faleiro; Lázara Cristina da Silva. (Org.). **Processos educativos em ciência da natureza na educação especial**. 1ª ed. Goiânia: Kelps, v. 1, p. 168-186, 2020.

SANTOS, M. L. G. D; RESENDE, J. L. C. M.; BOELSUMS, G. L. L. “As borboletas de Zagorsk”: uma reflexão sobre a inclusão dos surdos na educação. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 84177-84193, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4º ed. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY L. S.; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: símios, homem primitivo e criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.