



## ENSINO REMOTO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NA BIOQUÍMICA

Lara Chrystina Marques de Toledo<sup>1</sup>  
Fernanda Araújo França<sup>2</sup>, Claudio Roberto Machado Benite<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás/ laratoledoef19@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás/ fernandaaraujofranca@hotmail.com.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás/ claudiobenite@gmail.com

### Resumo:

O modo de vida da sociedade moderna é marcado pela impaciência e pela pressão em realizar as atividades em um menor espaço de tempo e com maior eficácia, aumentando assim o número de pessoas com doenças psicossomáticas cujo exercício físico pode ser visto como uma forma não-farmacológica para o tratamento das mesmas, pois impacta de forma positiva no sistema endócrino. Por meio da participação guiada e da audiodescrição, pode-se perceber a importância dos exercícios físicos para o ensino de conceitos da bioquímica para alunos cegos ou com deficiência visual, uma vez que puderam internalizar a execução dos exercícios bem como a importância dos mesmos na liberação hormonal e no alívio do estresse, principalmente no atual momento de pandemia do coronavírus e, assim, se apropriar de atividades que poderão gerar novas discussões.

**Palavras-chave:** Ensino remoto. Deficiência visual. Bioquímica.

### Introdução

O modo de vida da sociedade moderna é marcado pela impaciência e pela pressão em realizar as atividades em um menor tempo e com maior eficácia. Esse fato tem contribuído de forma significativa para o aumento de pessoas com quadro de estresse e outras doenças psicológicas (ZIMPEL, 2005).

Com esse aumento exuberante, o exercício físico passa a ser visto como uma alternativa não-farmacológica, econômica e saudável para a prevenção e tratamento de distúrbios psicológicos, bem como para a promoção da saúde mental (WERNECK E NAVARRO, 2011).

### A realização de exercícios físicos com alunos com deficiência visual (DV) de forma remota

Para Benite e colaboradores (2016) é imprescindível a oferta de atividades que promovam a observação, a experimentação e a investigação de forma a possibilitar compreensões teóricas mais amplas dos fenômenos naturais ou reproduzidos nas aulas, desde que não sejam somente visuais, pois segundo Mantoan (2003), o indivíduo com DV sente a

necessidade de superar os obstáculos de ver para aprender.

Um dos objetivos ao se trabalhar com indivíduos cegos ou com DV é oportunizar o desenvolvimento da autonomia e para que isso aconteça, é extremamente importante que seja realizado um trabalho de orientação e mobilidade. No trabalho de orientação, o objetivo principal é que o indivíduo consiga perceber a sua posição no espaço, para onde vai e o caminho que deve seguir. Já na mobilidade, há o envolvimento de movimentos através do espaço que exige segurança e eficiência por meio de técnicas apropriadas de proteção (CASTRO, 1996).

A perda do padrão motor em indivíduos cegos ou com deficiência visual pode resultar em um atraso nas capacidades físicas e também motoras. Sendo assim, além de benefícios fisiológicos, o exercício físico também gera efeitos psicológicos positivos como a melhora do humor, a redução do estresse, o aumento da autoestima, isso devido a melhora em esquemas cognitivos que favorecem o pensamento otimista (BROWNELL, 1995; MAIA e FREITAS, 2018).

A condição física do indivíduo cego ou com deficiência visual é fundamental para o desenvolvimento do trabalho de orientação e mobilidade, bem como para a sua autonomia (CASTRO, 1996), sendo assim, é necessário fazer com que ele tenha uma boa aptidão física.

Com o surto de coronavírus (SARS-CoV-2) causador da COVID-19 no início do ano de 2020, surgiram grandes preocupações diante de uma doença que se espalhou rapidamente em várias regiões do mundo e no Brasil, com diferentes impactos e dentre eles, na educação, onde segundo a ONU (2020), cerca de 1,5 bilhões de alunos estão fora da escola objetivando reduzir a possibilidade desses se tornarem vetores do vírus em suas famílias. Sendo assim, preocupações com o calendário escolar anual fizeram com que várias escolas iniciassem suas atividades de maneira remota, ou seja, à distância.

Com isso, houve a necessidade de incluir o uso das TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação) no processo de ensino aprendizagem. Assim, os professores tiveram que adaptar seus planos de aula, focar os seus saberes em novas estratégias, montando um sistema educacional obrigatório à distância para assim efetivar a sua docência e, dessa forma, houve a necessidade de dominar ferramentas como Google Meet, Moodle, Zoom entre outras (ROSA, 2020).

Nesta investigação, nos baseamos em Rogoff (1988) para apresentar um estudo acerca das contribuições da participação guiada de alunos cegos ou com deficiência visual na realização de exercícios físicos e no processo de aprendizagem de conceitos da área de

bioquímica. Foram utilizados exercícios livres, sem utilização de equipamentos e com característica aeróbia, primando pela realização autônoma das atividades.

### **A teoria histórico-cultural e a participação guiada no ensino de ciências para alunos com deficiência visual**

Na perspectiva de Vygotsky os processos mentais não são inatos, não estão presentes desde o nascimento, mas são resultados da interação do homem com o meio sociocultural (VYGOTSKY, 1998).

As funções psicológicas são fundamentadas nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo, sendo assim, a cultura também tem papel essencial no processo em que o ser humano passa para conseguir construir a sua natureza (BESSA, 2011).

Segundo Oliveira (1993) e corroborando com o pensamento de Vygotsky, o funcionamento psicológico humano é social e histórico, ou seja, todos os elementos do ambiente humano apresentam algum significado cultural, constituindo assim elementos mediadores na relação entre o homem e o mundo.

A linguagem abre caminhos para a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), ou seja, auxilia a criança/adulto a avançar de um nível de desenvolvimento real para um nível de desenvolvimento potencial através do processo de mediação realizado por um outro indivíduo (VYGOTSKY, 1998). Esse processo de mediação acontece por meio de sistemas simbólicos (instrumento e signo) que levam a criança/adulto a compreender a si mesmo e o mundo que o cerca como membro integrante de um meio social (BESSA, 2011).

As ferramentas culturais podem ter um papel essencial no processo de mediação do conhecimento, uma vez que transforma e potencializa as ações dos envolvidos orientados (BENITE et al, 2020). Em se tratando de alunos cegos ou com deficiência visual, é preciso fazer uso dessas ferramentas para que os mesmos possam ser incluídos em aulas com caráter experimental e um exemplo são as tecnologias assistivas, que são recursos de acessibilidade cujo objetivo é proporcionar uma participação mais efetiva e assim uma maior compreensão dos conteúdos propostos (BENITE *et al*, 2017a; BENITE *et al*, 2017b).

Rogoff (1998) defende o uso da participação guiada como uma estratégia de interação efetiva dos alunos cegos ou com deficiência visual, pois trata de *“processos e sistemas de envolvimento entre as pessoas à medida que elas se comunicam e coordenam esforços ao participar de atividades de cunho cultural”*.

A participação guiada é constituída de noções básicas da teoria de Vygotsky, sendo assim, enfatiza rotina, comunicação subentendida e combinação entre as crianças/adultos e seus parceiros. Porém, é planejada para envolver situações de desenvolvimento cognitivo baseado na interação da criança/adulto com a comunidade cultural (ROGOFF, 1998).

### **Caminho Metodológico**

Como caminho metodológico, essa investigação se caracteriza com elementos de pesquisa-ação por ser pensada em uma necessidade da prática docente: possibilitar a aprendizagem de conceitos de bioquímica a partir da participação ativa de alunos com deficiência visual em aulas no formato remoto em momentos de pandemia.

Sendo assim, a escolha da pesquisa-ação se deu pela necessidade de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos escolares de Ciências numa perspectiva inclusiva para alunos com deficiência visual em contextos específicos, isso por que:

[...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2009, p.16).

O Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI) desenvolve um trabalho em parceria com o Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual (CEBRAV-GO), uma instituição que oferece apoio às escolas públicas regulares por meio de intervenções pedagógicas (IP) semanais na área de Ciências por um professor formador (PF), professor de apoio (PA), professores em formação inicial (PFI) e continuada (PFC) com participação de alunos com graus diferentes de DV.

As IP são planejadas a partir de um exercício físico (EF) que, após ser escolhido, são pensados conceitos de Química a serem ensinados aos DV, preferencialmente, de maneira remota e que acontecerão no formato de ciclos-espaciais, visando melhorias no processo de ensino-aprendizagem. Assim, a pesquisa será configurada em três etapas: 1) planejamento da aula baseado na especificidade dos alunos; 2) realização da aula gravada em áudio e vídeo; 3) reflexão teórica da transcrição da gravação procurando melhorar a prática para iniciar um novo

ciclo espiral.

No total, participaram das IP's 7 alunos cegos ou com DV e 6 professores (sendo 2 em PFC e 4 em PFI). Os recortes são compostos por 4 IP's, de aproximadamente 60 minutos de duração, realizados por meio da plataforma Zoom Reuniões.

Por fim, a análise dos dados é realizada baseada na metodologia da Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (2010) em que, a partir do estudo da obra, definimos o recorte das falas em extratos levando em consideração os objetivos da pesquisa, sendo importante ressaltar que ao fazermos as escolhas dos recortes devemos priorizar a ordem semântica (das significações) e, se não determinar um signo, a escolha do mesmo deve ser revisada.

### **Resultados e Discussões**

Folque (2012) afirma que os indivíduos são introduzidos nos modelos culturais de construção do conhecimento por meio da interação e participação em atividades coletivas, bem como acontece com os conhecimentos que são acumulados (BENITE *et al*, 2020). Pautados na abordagem sociocultural de Rogoff (1998;1995) os sujeitos, a cultura e as relações sociais são unidades de análises que devem ser compreendidas de forma conjunta, porque a cultura constitui o sujeito que se torna ativo nas interações intersubjetivas. Com o intuito de realizar uma atividade coletiva de caráter investigativo, adotamos nesse estudo a “participação guiada” (ROGOFF, 1990;1998; 2005) como estratégia de interação afetiva dos alunos cegos ou com deficiência visual no experimento, pois a mesma trata de “processos e sistemas de envolvimento entre as pessoas à medida que elas se comunicam e coordenam esforços ao participar de atividades de cunho cultural” (ROGOFF, 1998, p. 125 *apud* BENITE *et al*, 2020).

Nesse estudo, a participação dos alunos cegos ou com DV foi guiada por pessoas culturalmente mais experientes (PG1, PG2, IC1 E IC3), porém ainda em formação, que consideraram sua especificidade para o planejamento das aulas e escolha dos exercícios e recursos didáticos usados para discussão dos conceitos, auxiliando-os na superação de seus obstáculos, como apresentado nos extrato 1, 2 e 3 em que professores e alunos participam das atividades via zoom sem apresentar limitações ou barreiras devido à ausência do sentido da visão.

Sabendo-se dos impactos da atividade física no funcionamento do sistema endócrino, almejamos a partir da realização de exercícios físicos discutir junto aos alunos com deficiência visual como se dá o funcionamento do sistema endócrino, bem como a produção e liberação

dos hormônios no nosso corpo. Os exercícios selecionados para a aula realizada e discutida neste estudo foram: polichinelos e corrida parada. A escolha pelos exercícios aeróbios se dá pela possibilidade de percepção da liberação hormonal ocorrida em poucos minutos de execução do exercício além do aumento do ritmo cardíaco e a sensação de prazer.

Outro fator importante no que concerne à escolha dos exercícios é a não necessidade da utilização de aparelhos e instrumentos podendo ser realizados apenas com o corpo dos alunos além de não demandar espaços amplos para a realização. Os alunos foram orientados quanto ao espaço necessário, que seria de dois braços abertos e estarem em uma superfície não escorregadia, de forma que pudessem participar da aula com segurança. Houve ainda a necessidade de ter um local para colocarem o dispositivo com câmera ao qual utilizaram para participar da aula remota de forma que os professores pudessem vê-los durante a execução dos exercícios minimizando assim o risco de lesões por má postura ou má execução.

No que tange ao ensino remoto, torna-se inviável a demonstração por parte dos professores, dessa forma utilizamo-nos do áudio descrição dos exercícios. Apesar de as práticas serem comuns no dia a dia dos participantes da intervenção pedagógica não havendo alunos que não conhecessem ou não soubessem como realizar polichinelos ou corrida parada.

No extrato 01 apresentamos uma parte do desenvolvimento dos exercícios aeróbios com os alunos com DV. Os alunos foram comunicados antecipadamente sobre quais seriam os exercícios e qual seria o espaço necessário para a realização dos mesmos para que assim, pudessem se organizar. No momento da aula, ao comentar sobre os movimentos, os alunos com DV, que são adolescentes/adultos autônomos e independentes e que conheciam os exercícios, automaticamente comentaram sobre a execução dos mesmos e, juntamente com a explicação feita pelo professor, auxiliaram aqueles que não conheciam ou que por ventura não lembravam quais eram, tendo A1 comentado ainda que a execução de um dos movimentos na esteira seria melhor.

### Extrato 01

- PG2** *Nós vamos fazer 3 ciclos. 30 segundos de corrida e 30 segundos de polichinelo, certo? Então vamos que eu vou começar a cronometrar. Nós vamos começar com a corrida.*
- A1** *Vamos ver aqui. Para o polichinelo eu vou ter que apoiar o celular em algum lugar.*
- A1** *Qual dos dois primeiro, professora? A corrida ou...?*
- PG2** *A gente vai começar com a corrida. Primeiro a corrida, na hora que eu falar “ok” a gente começa com o polichinelo.*
- PG2** *Vamos lá. 3, 2, corrida. Não precisa elevar muito o joelho...*
- PG2** *“Tá quase, tá quase”. Falta 5... 3, 2, foi.. Polichinelo*
- PG2** *Respira, não deixa o ar preso.*

- PG2** *Está quase. Falta 10 segundos. 5, 4, 3, 2, descansa. Parou, respira.*  
**PG2** *Isso aí. Prepara para fazer de novo, corrida... 3, 2, foi.. corrida.*  
**A1** *Na esteira é melhor.*  
**PG2** *Com certeza.*  
**PG2** *Só 10 segundos... 5, 4, 3, 2, polichinelo.*  
**PG2** *Respirem, respirem...*  
**PG2** *10 segundos... 5, 4, 3, 2, descansa. Bebe água, se precisar. Todo mundo bem?*

Todos os tipos de exercícios físicos são benéficos para a saúde e qualidade de vida, porém nos estudos de Carville (2008) fica evidenciado maiores benefícios com relação ao exercício aeróbio, uma vez que o mesmo aumenta os níveis periféricos de beta-endorfina, melhora o sono, tem grande influência no sistema serotoninérgico, melhora o quadro de ansiedade e depressão promovendo assim um bem-estar psicológico (VALIN *et al*, 2013).

Um benefício muito importante que o exercício pode proporcionar, tem por destaque a capacidade de relaxamento, que pode ser vivenciado de diversas maneiras. Segundo Porto (2007) algumas pessoas procuram vivenciar esse relaxamento por meio de exercícios físicos e outras procuram realizar técnicas de relaxamento como exercícios respiratórios para aliviar o estresse, como apresenta A6 quando questionado sobre a importância da atividade física: “*Ela é importante pra todo o corpo, pro equilíbrio do corpo e também segundo estudos, equilibra a mente também porque muitas doenças são curadas através da atividade física*”.

Pautados na participação guiada, a primeira etapa explorada pelos professores foi a realização de exercícios aeróbios sem a utilização de equipamentos e que pudessem ser feitos de forma autônoma e em qualquer lugar enquanto PG2 observava a realização pela câmera dos alunos e outros professores participantes e fazia as correções necessárias, afim de evitar futuras lesões. Os professores em formação escolheram os exercícios e possibilitaram aos alunos cegos ou com deficiência visual (sujeitos dessa investigação) o seu desenvolvimento numa atividade previamente estruturada, a fim de problematizar não só a importância da realização de atividades físicas, mas ainda a liberação hormonal a partir do desenvolvimento destas como apresenta o extrato 02.

### Extrato 02

- IC3** *Qual que é a importância das atividades físicas?*  
**A6** *Ela é importante pra todo o corpo, pro equilíbrio do corpo e também segundo estudos, equilibra a mente também porque muitas doenças são curadas através da atividade física.*  
**A3** *É pra gente ter uma saúde melhor, saúde tanto fica quanto mental. A atividade física ajuda em tudo.*

- A1** *Assim professora, eu acho que é importante pra tudo em si, um bom colesterol depende de atividades físicas, um bom teor de açúcar no sangue também depende, uma boa qualidade de vida em geral né? Tudo isso ai depende da atividade física e pra arrasar o coração das menininhas também é importante. Não que eu faça isso (risos)*
- IC3** *Alguém quer acrescentar alguma coisa?*
- A6** *A atividade física ajuda muito a pessoa que tem depressão porque ela “libera” um hormônio né professora, não ela “libera” um.. eu esqueci.. não é hormônio porque hormônio não fica no cérebro. Ela “libera” uma substância chamada serotonina e essa substância dá o bem-estar pro corpo e pra mente.*
- IC3** *É isso mesmo, serotonina é um hormônio e é liberado quando fazemos atividades físicas.*
- IC3** *Uhum, eu sei. Mais alguém tem algo a acrescentar ai pessoal, professores e alunos?*
- A6** *É... se todo mundo pensasse na importância do exercício físico, todo mundo faria porque é um meio que as pessoas têm de emagrecer ou então manter o peso é através do exercício físico. A pessoa tá com depressão, ela faz exercício físico. Qualquer doença ou física ou mental faz exercício físico e ele melhora muito mesmo o condicionamento tanto físico quanto mental.*
- IC3** *O exercício físico ajuda bastante na saúde A6*
- A6** *Isso, porque além de queimar as calorias, ele “libera” hormônios fundamentais como a serotonina também né? Então é um conjunto, ele não é apenas assim pra você se cansar e depois fazer de novo, ele fortalece seus músculos, os seus ossos, você pode ter uma longevidade até maior na vida, se você vai viver até os 70 você pode prolongar sua vida através do exercício físico*
- A1** *Sem contar também né A6 que o exercício físico muscular em quantidades maiores nos homens e em quantidades bem reduzidas nas mulheres, produz testosterona também.*
- A6** *Ah, ele “libera” testosterona? Ele libera, libera não, libera é outra coisa. Ele produz testosterona nos homens.*

Os hormônios são conhecidos como “reguladores fisiológicos”, acelerando ou diminuindo a velocidade de reações e funções biológicas (SCHOTTELIUS E SCHOTTELIUS, 1978 *apud* CANALI E KRUEL, 2001). A regulação na liberação hormonal pode se dar pelo mecanismo de feedback negativo (retroalimentação negativa) ou por feedback positivo (BERNE E LEVY, 1996).

O exercício físico também serve como estímulo para a secreção e/ou inibição de alguns hormônios. O GH, conhecido como o hormônio do crescimento, é estimulado por meio da prática de exercícios físicos, principalmente se o exercício for mais intenso. O TSH (hormônio estimulador da tireoide) também é aumentando, tendo bons resultados no metabolismo do indivíduo. As catecolaminas também sobem durante a prática de exercício. A epinefrina, também conhecida como adrenalina, aumenta conforme a intensidade e duração do exercício, já a norepinefrina, ou noradrenalina, sobe somente de acordo com a duração do mesmo (CANALI E KRUEL, 2001).

Um outro hormônio muito importante é a serotonina, um neurotransmissor atuante no cérebro, cuja função é regular o humor, o sono, a atividade sexual, as funções neuroendócrinas, a atividade motora, funções cognitivas, além de proporcionar o sentimento de alegria (LIMA, 2018). O exercício físico é um excelente meio pelo qual se estimula a liberação desse hormônio, independente de qual tipo for. A partir das discussões e descrição das moléculas, propusemos aos alunos com DV que construíssem moléculas de serotonina com materiais alternativos a fim de compreender como os átomos e ligações se dispõem na molécula do hormônio citado. A partir da audiodescrição (AD), IC3 apresenta a proposta como apresentado no extrato 03.

### Extrato 03

*IC3 Então vamos ao desafio. A molécula do hormônio serotonina é constituída por dois anéis aromáticos ligados entre si. Um com formato de hexágono e o outro um pentágono. No hexágono, nós temos seis átomos de carbonos ligados entre si, sendo que entre três deles nós temos uma ligação dupla. Enumerando esses carbonos, temos que o número 1 é aquele da parte mais superior do hexágono e o número 6, aquele que fica ao lado esquerdo do número 1. Então, as duplas ligações dentro deste anel serão entre os carbonos 1 e 2, os carbonos 3 e 4 e entre os carbonos 5 e 6. Partindo desse carbono número 6, temos uma ligação simples com um átomo de oxigênio e esse átomo de oxigênio está ligado a um átomo de hidrogênio. Agora vamos aos carbonos 2 e 3. Como já formamos o hexágono, queremos agora formar o pentágono. Então, partindo do carbono 2 do hexágono, nós temos uma ligação simples com outro carbono, outro átomo de carbono e partindo do carbono 3, nós temos uma ligação simples com um átomo de nitrogênio. Para conseguirmos fechar esse pentágono, precisamos de mais um átomo de carbono que se liga a um nitrogênio e ao carbono que já estava ligado ao carbono 2 e assim, nós conseguimos fechar esse anel em formato de pentágono. Agora para facilitar um pouco, nós vamos enumerar os átomos desse anel em formato de pentágono. Iniciando pelo carbono 2, que é comum dos dois anéis, mas para esse anel em formato de pentágono, nós vamos reiniciar a contagem e ele passará a ser o carbono 1, e o carbono 5 será aquele que fica logo abaixo deste e que no hexágono era o carbono 3. Então agora vamos voltar ao nitrogênio que está presente neste anel em formato de pentágono e ele está ligado a um átomo de hidrogênio por uma ligação simples. Pronto, agora nós vamos para o carbono 2 deste anel em formato de pentágono. Ele faz uma dupla ligação com o carbono 3 e também uma ligação simples com um outro carbono que está fora do anel, este outro que está fora do anel se liga a mais um carbono e esse último carbono a um átomo de nitrogênio. Para finalizar, esse átomo de nitrogênio que está mais distante de todo o anel ali está ligado a dois átomos de hidrogênio por ligações simples né, são dois átomos ligados separados, não é junto.*

A audiodescrição (AD) é uma ferramenta completamente indispensável para a inclusão e acessibilidade na sociedade moderna (MICHELS e SILVA, 2016). Sendo assim, pode ser considerada uma atividade de mediação linguística de tradução audiovisual do tipo intersemiótica. Por meio dela, é possível promover a inclusão, independência e igualdade por meio da transformação de imagens em palavras. Além disso, há uma condição melhor para a compreensão dos conteúdos estudados, auxiliando no entendimento das informações sobre o mundo visual com ênfase na interação social, bem como quebrar as barreiras existentes no que

diz respeito aos cegos ou DV (FRANCO e SILVA, 2010). A partir da proposta utilizando a AD feita no extrato 3, uma aluna com cegueira total construiu a molécula de serotonina usando massa de modelar, conforme figura 1.

Figura 1: Reprodução por meio de vídeo após audiodescrição da molécula de serotonina



Fonte: LPEQI

Imagem da molécula de serotonina construída por uma aluna com cegueira total com massa de modelar (retirada do vídeo enviado pela aluna)

Nossos resultados apontam que o uso de exercícios físicos e da audiodescrição tem uma imensa importância para o ensino de conceitos da bioquímica para alunos cegos ou com deficiência visual, uma vez que houve a compreensão das atividades por parte dos alunos e a partir disso ocorreram mudanças de forma gradativa dos envolvidos devido suas participações ativas em todo o processo influenciados pela comunicação guiada pelos próprios professores.

### **Considerações finais**

Ensinar alunos cegos ou com deficiência visual, seja qual for o conteúdo ou a disciplina, exige que o professor tenha um bom planejamento e elabore atividades utilizando estratégias apropriadas e nesse caso, fazendo uso de ferramentas culturais que vão permitir a acessibilidade para esses indivíduos.

É importante ressaltar também que, a tentativa de incluir alunos cegos ou com deficiência visual em aulas experimentais por meio de exercícios físicos foi possível por meio de uma relação intersubjetiva com PFC e PF2, que são mais experientes dessa cultura, que usaram de sentidos e de equipamentos culturais pensados em cada especificidade. Por meio da

audiodescrição e da participação guiada, os alunos puderam internalizar a execução dos exercícios bem como a importância dos mesmos na liberação hormonal e no alívio do estresse, principalmente no atual momento de pandemia em que vivemos e assim, conseguiram se apropriar de atividades que poderão gerar novas discussões sobre o mesmo conteúdo.

## Referências

BAKHTIN, M.M. **Estética da Criação Verbal**. SP: Martins Fontes. p. 327-358,1992.

BARDIN, L. **Análise do conteúdo**.4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; MORAIS, W.C.S. e YOSHENO, F.H. **Estudos sobre o uso de tecnologia assistiva no ensino de química**. Em foco: a experimentação. Revista Itinerarius Reflectionis, v.12, n.1, p.1-12, 2016.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C. BONOMO, F.A.F.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, D.R. **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, 2017a.

BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; FRANÇA, F.A.; VARGAS, G.N.; ARAÚJO, R.J.S.; ALVES, D.R. **A experimentação no ensino de Química para deficientes visuais com o uso de tecnologia assistiva: o termômetro vocalizado**. **Química Nova na Escola**, v.39, n.3, p.245-249, 2017b.

BENITE, *et al.* **Estudos acerca da participação guiada de alunos cegos ou com deficiência visual em experimento de destilação alcoólica** in **Ensino - Aprendizagem de Ciências da Natureza na Educação Especial**. Editora Kelps, 2020.

BERNE, R.M.; LEVY, M.N. **Fisiologia**. Guanabara Koogan, 3ª ed. Rio de Janeiro, 1996.

BESSA, V.H. **Teorias da aprendizagem**. IESDE Brasil S.A. 2ª ed. Curitiba, 2011.

CANALI, E.S.; KRUEL, L.F.M. **Respostas hormonais ao exercício**. Revista Paulista de Educação Física,15(2): 141-53, São Paulo, 2001.

CARVILLE S.F, Arendt-Nielsen S, Bliddal H, Blotman F, Branco JC, Buskila D et al. **EULAR evidence-based recommendations for the management of fibromyalgia syndrome**. **Ann Rheum Dis**,; 67:536-41, 2008.

CASTRO, J.A.M. **Educação Física, orientação e mobilidade de deficiência visual**. Revista Movimento, Ano III, nº 5, 1996.

FRANCO, E.P.C.; SILVA, M.C.C.C. **Audiodescrição: breve passeio histórico**. In: MOTTA, L.M.V.M.; FILHO, P.R. **Audiodescrição: Transformando imagens em palavras**. Secretaria de Estado dos Direitos da Pessoa com Deficiência. p. 23-42, Governo do Estado de São Paulo, 2010.

MAIA, D.N.; FREITAS, P.F. **A orientação e a mobilidade de adolescentes com deficiência visual na prática do exercício físico: uma análise em escolas de Ensino Fundamental de Russas-CE**.IN: Orientação e mobilidade: ensaios. Ministério da Educação de Fortaleza, p. 60-75, 2018.

OLIVEIRA, M.K. Vygotsky: **aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

PEIRCE, C.S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PORTO, F.A. **Atividade Física x Promoção da Saúde** [periódico da internet]. Acesso em: 26 jul. 2007.

ROGOFF, B. **Observando a atividade sociocultural em três planos: apropriação participatória, participação guiada e aprendizado**. In: WERTSCH, J. V.; DEL RÍO, P. E ALVAREZ, A. Estudos socioculturais da mente. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ROSA, R.T.N. **Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus – o COVID-19**. Revista Científica Schola, v. VI, n. 1, 2020.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. Saraiva, São Paulo, 2009.

VALIN, V.; NATOUR, J.; XIAO, Y.; PEREIRA, A.F.; LOPES, B.B.C.; POLLAK, D.F.; ZANDONADE, E.; RUSSELL, I. **Efeitos do exercício físico sobre os níveis séricos de serotonina e seu metabólito na fibromialgia: um estudo piloto randomizado**. Revista Brasileira de Reumatologia, 53(6): 538-541, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V: fundamentos de defectologia**. Espanha: Visor, 1983.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**.2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WERNECK, F.Z.; NAVARRO, C.A. **Nível de atividade física e estado de humor em adolescentes**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 27, n. 2, p. 189-193, Rio de Janeiro, 2011.

ZIMPEL, R.R. **Aprendendo a lidar com o Estresse**. São Leopoldo: Sinodal, 2005.

\_\_\_\_\_. Organização das Nações Unidas. Artigo: **A experiência internacional com os impactos da COVID-19 na educação, 2020**.